СООБЩЕНИЯ

УДК 582.6; 551.326; (268.41); (268.2)

© Yu. B. Okolodkov

NET PHYTOPLANKTON FROM THE BARENTS SEA AND SVALBARD WATERS (COLLECTED ON THE CRUISE OF THE RESEARCH VESSEL «GEOLOG FERSMAN», IN JULY—SEPTEMBER 1992), WITH EMPHASIS ON THE *CERATIUM* SPECIES AS INDICATORS OF THE ATLANTIC WATERS

Ю. Б. ОКОЛОДКОВ. СЕТНОЙ ФИТОПЛАНКТОН БАРЕНЦЕВА МОРЯ И ВОД ШПИЦБЕРГЕНА (ПО СБОРАМ ЭКСПЕДИЦИИ НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ СУДНЕ «ГЕОЛОГ ФЕРСМАН» В ИЮЛЕ—СЕНТЯБРЕ 1992 г.) И ВИДЫ РОДА *CERATIUM* КАК ИНДИКАТОРЫ АТЛАНТИЧЕСКИХ ВОД

Fifty-three planktonological stations were carried out in a larger part of the Barents Sea and in the waters around Svalbard, during the cruise of the R/V «Geolog Fersman», from 23 July to 9 September 1992. Species composition of phytoplankton in qualitative samples taken by a plankton net, mesh 70 µm, has been analysed. The total list of species comprises 38 diatoms (25 centrics and 13 pennates), 13 dinoflagellates, 2 chrysophytes and 2 prymnesiophytes. Fifteen dominant and subdominant species were revealed. Their local distribution is briefly described. In a greater part of the Barents Sea, phytoplankton was sampled during the initial period of the «biological summer». The remnants of the spring «bloom» were observed at the only station south of Franz Josef Land. On the basis of species composition, the influence of the freshwater run-off was found at two stations near the Murman coast. The areas characterized with poor phytoplankton and those with high species diversity were revealed. The Atlantic waters were traced by tropical-boreal dinoflagellates *Ceratium arietinum*, *C. horridum* and *C. macroceros* as well as the Antarctic-tropical-boreal species *C. lineatum*. The world ranges for the four *Ceratium* species mentioned are presented.

Phytoplankton species composition of the Barents Sea and Svalbard waters is quite satisfactorily studied. At present, about 300 phytoplankton species are known from these areas (Meunier, 1910; Wulff, 1916; Киселев, 1928; Усачев, 1935; Роухияйнен, 1966; Рыжов, 1988; Wiktor, Okolodkov, 1995, etc.). Planktonic algae were mainly sampled from the south-western Barents Sea, off the Murman coast, and in southern Spitsbergen waters. Hydrobiological surveys covering most of the Barents Sea as well as the waters around Svalbard remain rare and, consequently, are of interest. The main objective of the present study was the taxonomic analysis of net phytoplankton including the dominant and subdominant species (taken together, referred to as the dominant group) collected during an extensive survey, with emphasis on biological indicators.

Material and methods

Phytoplankton was sampled during the expedition organized by the All-Russian Research Institute for Geology and Mineral Resources of the World Ocean (VNII Okeangeologiya), St. Petersburg, on board the R/V «Geolog Fersman», from 23 July to 9 September 1992, by a researcher of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Mrs E. G. Goncharova. The qualitative samples of planktonic algae were taken by the plankton net, mesh 70 µm, at 53 stations (N 1 to 4 and 6 to 54) in the Barents Sea and Svalbard waters (fig. 1). The relative abundance was assessed visually using a five-grade scale.

The samples were fixed with 40 % neutralized formaldehyde to give the final concentration of 2 %. Water mounts with algae were studied using anoptral contrast

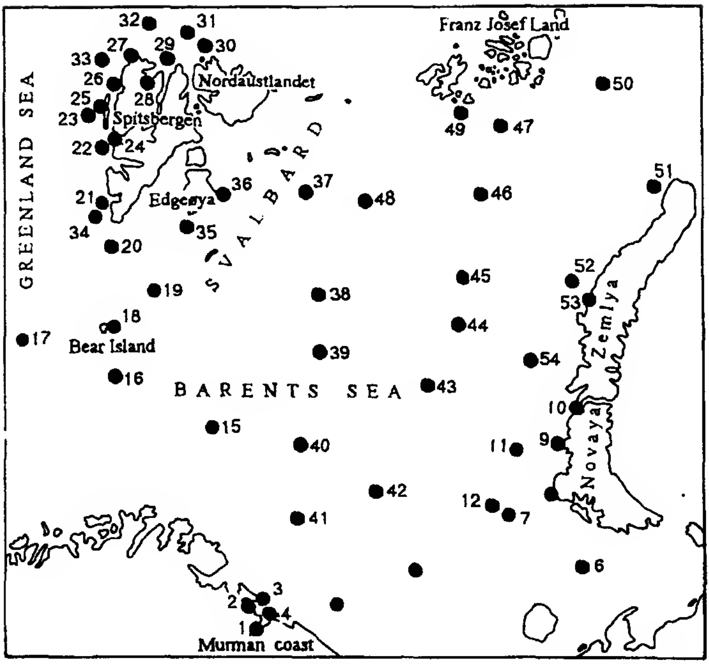


Fig. 1. Planktonological stations carried out on the cruise of the R/V «Geolog Fersman» to the Barents and Greenland seas, in July—September 1992.

Station numbers are marked by ciphers.

microscopy MFA-2 (LOMO, Leningrad). Trypan blue was used to provide a reliable identification of thecate dinoflagellates.

Results and discussion

Analysis of species composition: dominant species, species diversity, freshwater run-off and seasonal occurrence

A list comprising 22 dinoflagellate species, 25 centric diatoms, 13 pennate diatoms, 2 chrysophytes and 2 prymnesiophytes found on the cruise of the R/V «Geolog Fersman» is given below. Numbers of the stations, at which a certain species constituted the dominant group, are indicated after the species names.

Dinoflagellata. *Ceratium arcticum* (Ehr.) Cl.: var. *arcticum*, var. *longipes* (Bail.) Graham et Bronikovsky, var. *ventricosum* Ostf. (2, 7, 8, 10—16, 23, 27, 28, 32, 38—43, 45, 46, 49, 52—54); *C. arietinum* Cl. var. *bucephalum* (Cl.) Sournia; *C. furca* (Ehr.) Clap. et Lachm. var. *furca*; *C. fusus* (Ehr.) Duj. var. *fusus* (2, 17, 40, 42, 52); *C. hirundinella* (O. F. Müll.) Bergh; *C. horridum* (Cl.) Gran var. *horridum*; *C. lineatum* (Ehr.) Cl.; *C. macroceros* (Ehr.) Vanhöffen var. *macroceros*; *C. tripos* (O. F. Müll.) Nitzsch var. *atlanticum* (Ostf.) Pauls.; *Dinophysis norvegica* Clap. et Lachm.; *D. rotundata* Clap. et Lachm.; *Gonyaulax* sp.; *Gymnodinium* sp.; *Protoperidinium brevipes* (Pauls.) Balech; *P. depressum* (Bail.) Balech (10—12, 40, 53); *P.* cf. *granii* (Ostf.) Balech; *P. islandicum* (Pauls.) Balech; *P. ovatum* Pouchet subsp. *ovatum*; *P. pallidum* (Ostf.) Balech; *P. pellucidum* Bergh; *Protoperidinium* sp.; *Scrippsiella trochoidea* (Stein) Steidinger et Balech.

Bacillariophyta. *Centrophyceae*: *Bacterosira bathyomphala* (Cl.) Syvertsen et Hasle; *Chaetoceros atlanticus* Cl.; *C. borealis* Bail. (32, 37); *C. constrictus* Gran; *C. convolutus* Castr. (20, 21, 23, 30, 46); *C. debilis* Cl.; *C. decipiens* Cl. (30, 32, 43, 45, 48, 49); *C. socialis* Laud.; *C. teres* Cl. (35); *C. wighamii* Bright.; *Corethron criophylum* Castr.; *Coscinodiscus concinnus* W. Sm.; *C.* cf. *curvatulus* Grun.; *C. oculus-iridis* Ehr.; *Eucampia groenlandica* Cl.; *Melosira* cf. *nummuloides* (Dillw.) Agardh; *Porosira glacialis* (Grun.) Jörg.; *Proboscia alata* Sundström (17); *Rhizosolenia borealis* Sundström (16, 20, 21, 23, 33); *R. hebetata* Bail. f. *semispina* (Hensen) Gran (4, 16, 19—21, 35); *R. setigera* Bright.; *Sceletonema costatum* (Grev.) Cl. (1, 3); *Thalassiosira anguste-lineata* (A. S.) Fryxell et Hasle; *T. nordenskioeldii* Cl.; *Thalassiosira* sp.

Bacillariophyta. Pennatophyceae: *Asterionella formosa* Hass. (1); *Cylindrotheca closterium* (Ehr.) Reimann et Lewin; *Fragilaria crotonensis* Kitt.; *Fragilariopsis cylindrus* (Grun.) Krieger; *F. oceanica* (Cl.) Hasle; *Navicula directa* (W. Sm.) Ralfs in Pritchard; *Navicula* sp. (18); *Nitzschia seriata* Cl.; *Nitzschia* sp.; *Pleurosigma* cf. *stuxbergii* Cl. et Grun.; *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz.; *Thalasionema nitzschioides* (Grun.) V. H.; *Thalasiothrix longissima* Cl. et Grun. in Cl. et Möller.

Chrysophyta. *Dinobryon balticum* (Schütt) Lemm. (36, 48, 50); *D. bavaricum* Inh.

Prymnesiophyta. *Emiliania huxleyi* (Lohm.) Hay et Mohler in Hay et al.; *Phaeocystis* sp. (47).

Fifteen dominant and subdominant species were found. Their distribution in the study area is briefly described below.

1. *Ceratium arcticum* was represented by three varieties: var. *arcticum*, var. *longipes* and var. *ventricosum*. More often var. *arcticum* and sometimes var. *longipes* contributed to the dominant group at 26 stations in the south-western Barents Sea, close to the Murman coast, in the central and eastern parts of the sea, near Spitsbergen, and at one station south of Franz Josef Land.
2. *Ceratium fusus* was observed as a dominant species at 4 stations in the southern Barents Sea, west of Bear Island and near the coast of Nováya Zemlya.
3. *Protoperidinium depressum* was subdominant at 5 stations near and off the coast of Novaya Zemlya and in the central part of the Barents Sea.
4. *Asterionella formosa* predominated at 2 stations near the Murman coast.
5. *Chaetoceros borealis* prevailed at 2 stations in the waters north and east of Svalbard.
6. *Chaetoceros convolutus* contributed to the dominant group at 5 stations near the western coast of Spitsbergen, north of Nordaustlandet and in the northern Barents Sea.
7. *Chaetoceros decipiens* was dominant at 4 stations and subdominant at one station north of Svalbard, in the central and northern parts of the Barents Sea.
8. *Chaetoceros teres* was a subdominant species once, near Edgeøya.
9. *Navicula* sp. in the form of individual cells predominated once, near Bear Island.
10. *Proboscia alata* was dominant at one station, west of Bear Island.
11. *Rhizosolenia borealis* contributed to the dominating group at 4 stations near the western coast of Spitsbergen and at one station, south of Bear Island.
12. *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* was observed as dominant species at 5 stations and at one station as subdominant, in Svalbard waters, south of Spitsbergen and Edgeøya and near the Murman coast.
13. *Sceletonema costatum* prevailed at 2 stations near the Murman coast.
14. *Dinobryon balticum* predominated at 3 stations in the northern Barents Sea, between 77 and 80° N, being most abundant east of Franz Josef Land.
15. *Phaeocystis* sp. prevailed in the form of solitary cells at one station south of Franz Josef Land. Probably, due to the usage of plankton net as a collecting gear, the colonies have not held their shape.

Species composition of the dominant group showed that in the larger part of the study area, phytoplankton had been sampled during the initial period of the «biological summer» characterized by the following peculiarities: 1) among the dominant and subdominant species, primarily those characteristic of the biological summer in other Russian Arctic seas were found; 2) *Chaetoceros* species had not started to form the resting spores yet (the mass formation of the resting spores in the Arctic seas are known to occur with decreasing temperature, in late biological summer).

The «spring group» of species, representing the remnants of the spring «bloom», was encountered only at st. 47, south of Franz Josef Land. *Phaeocystis* sp. was dominant, and *Chaetoceros socialis*, *Bacterosira bathyomphala* and *Fragilariopsis oceanica* were found as well, all of them being typically spring species in the Arctic seas.

The influence of the freshwater run-off was traced at st. 1 and to a lesser extent at st. 3, near the Murman coast. Freshwater species *Ceratium hirundinella*, *Asterionella formosa*, *Tabellaria fenestrata* (empty frustules), *Melosira* cf. *nummuloides* and *Dinobryon bavaricum* served as indicators.

Although it is difficult to judge the abundance of phytoplankton on the basis of the samples taken by net, one should note that at some stations, phytoplankton was so poor that the dominant and subdominant species were not revealed. The following regions can be considered as impoverished areas in terms of phytoplankton: 1) the coastal waters near the western and northern Spitsbergen coasts (st. 22, 24—26, 29, 31, 34, 44, 51); 2) the coastal region near the southern island of Novaya Zemlya (st. 6 and 9); 3) the coastal area close to the northernmost point of Novaya Zemlya (st. 51); 4) the offshore region, west of Novaya Zemlya (st. 44). Scarce phytoplankton in the regions mentioned above seems to be related to the intense feeding of planktonic crustaceans on algae. In net samples, nauplii, copepodites and eggs as well as faecal pellets of copepods were common.

By convention the areas in which 10 or more phytoplankton species had been found, were considered regions with a higher species diversity, which are as follows: 1) the coastal area near the Murman coast (st. 1 and 3); 2) the region of Bear Island and Spitsbergen Bank (st. 16—19); 3) the area in the north-eastern Barents Sea, south of Franz Josef Land (st. 47 and 50). St. 17 is characterized by the predominance of dinoflagellates over diatoms in a number of species: 18 dinoflagellate species including those identified to the genus and 6 diatom species were found. Here, the high species diversity seems to be related to the intrusion of warm Spitsbergen Atlantic Current.

Planktonic indicators of the Atlantic waters

The genus *Ceratium* Ehr. is of interest in relation to the intrusion of the Atlantic waters into the Barents Sea. Based on the ranges of dinoflagellates worked out with the use of more than 400 literary sources and original data, four *Ceratium* species can be considered allochthonous for the study area. *Ceratium arietinum* var. *bucephalum* was found at st. 41 and 44, in the south-western and central parts of the Barents Sea. *C. horridum* var. *horridum* occurred at st. 17, west of Bear Island. Both of them are tropical-boreal in distribution (fig. 2 and 3). The two varieties of the two species mentioned above are considered psychrophilic by A. Sournia (1967), however, one should remember that he did not discuss Arctic collections. *C. lineatum* was encountered at st. 17 and 39, west of Bear Island and in the central part of the Barents Sea. It shows Antarctic-tropical-boreal type of distribution, being found in some places in the Antarctic including the coastal regions (fig. 4). Detailed data on the distribution of *C. lineatum* in the North Atlantic are presented by J. D. Dodge and H. G. Marshall (1994). In addition, *C. lineatum* occurs in the Subarctic, in the sense of M. J. Dunbar (1951, 1953, 1979, 1986), between the so-called Dunbar Line and the northern boundary of the Subarctic. Marine Subarctic is defined as «areas in which mixtures of arctic and non-arctic (Atlantic or Pacific) water occur» (Dunbar, 1986 : 38). In the Barents Sea, in fact, the latter is very close to the mean multi-year boundary of the northeastward distribution of the Atlantic waters. As stated by Y. B. Okolodkov and J. D. Dodge (unpublished data) almost all Antarctic-tropical-boreal dinoflagellate species recorded from the Arctic were found in the Subarctic, unlike tropical-boreal dinoflagellates. The former are probably more tolerant to the lower temperature compared with the latter. *C. macroceros* var. *macroceros*

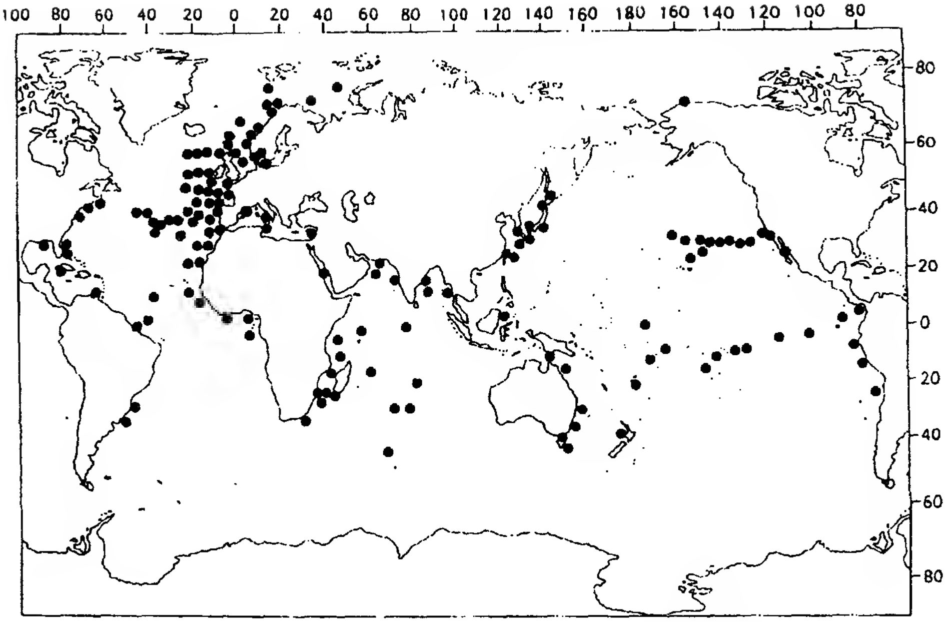


Fig. 2. Distribution of tropical-boreal dinoflagellate *Ceratium arietinum*.

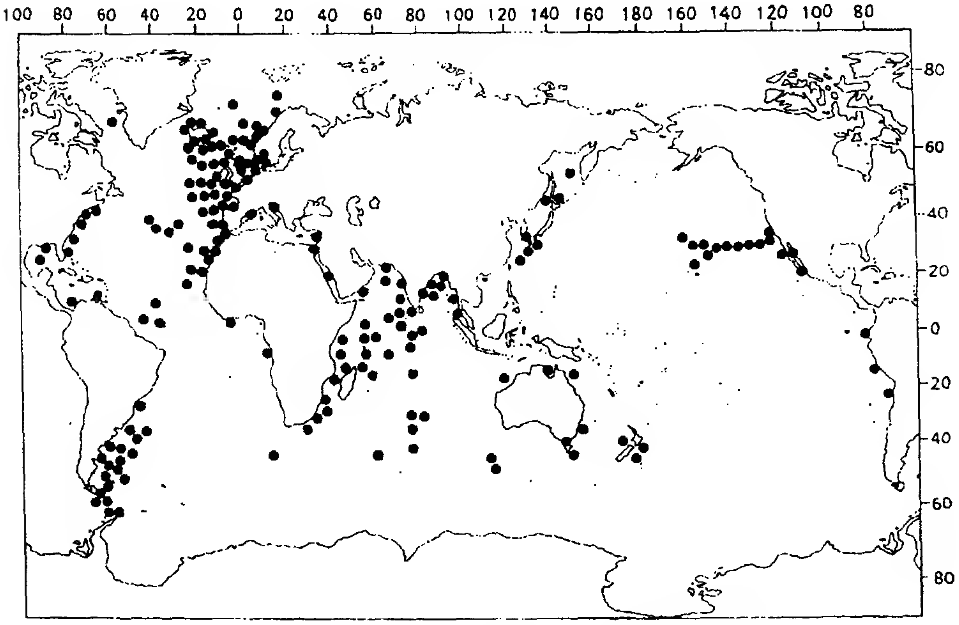


Fig. 3. Distribution of tropical-boreal dinoflagellate *Ceratium horridum*.

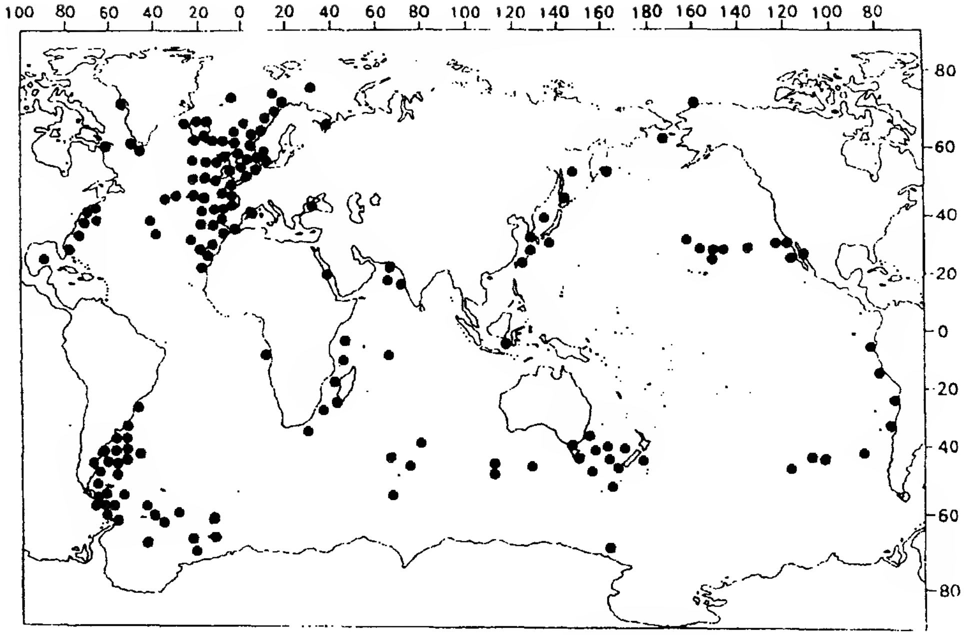
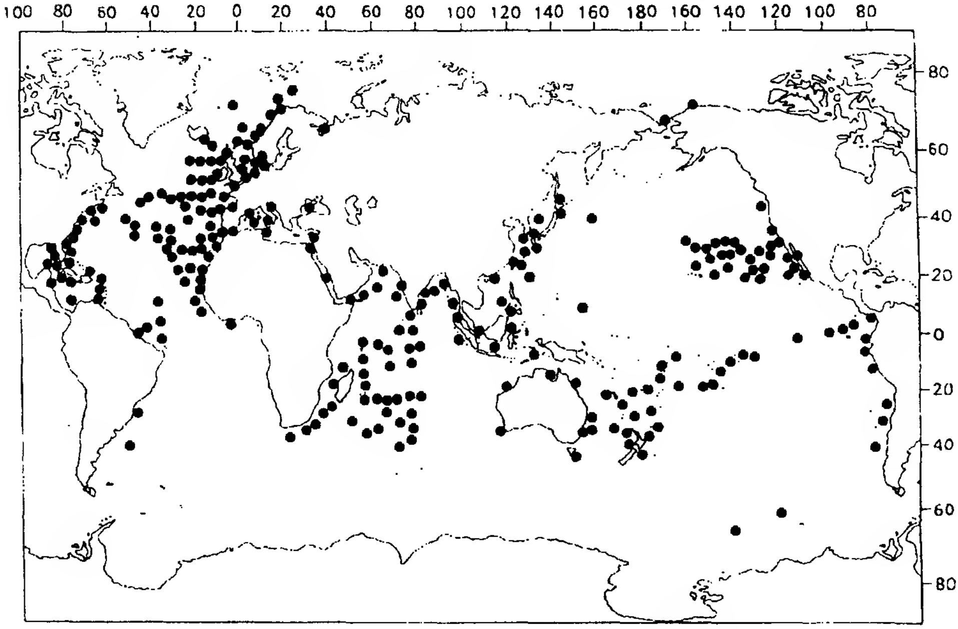


Fig. 4. Distribution of Antarctic-tropical-boreal dinoflagellate *Ceratium lineatum*.



Fif. 5. Distribution of tropical-boreal dinoflagellate *Ceratium macroceros*.

occurred at st. 17, west of Bear Island, and at st. 41 and 42, in the south-western Barents Sea. This species seems to be tropical-boreal as pointed out by N. M. Ryzhov (Рыжов, 1988), although a few records of *C. macroceros* are known from the Antarctic and Subarctic (fig. 5).

The temperature ranges for the 60 *Ceratium* species found in the North Atlantic are given by Dodge and Marshall (1994). For *C. lineatum* it lies in the range between 3 and 20 °C. *C. arietinum*, *C. horridum* and *C. macroceros* are placed within the same group of cosmopolitan species showing the temperature range between 5 and 30 °C. Thus, they are very alike in relation to the temperature, however, having at our disposal the distribution maps of these species, we cannot consider them cosmopolitan. The occurrences of *C. lineatum* in the Antarctic are probably due to a cooler range compared with three other species under discussion.

Since only a few cells of the species mentioned were observed during the «Geolog Fersman» cruise, one may suppose that the Barents Sea is an expatriation area for their populations, reproducing in southerly regions. The occurrences of the tropical-boreal and Antarctic-tropical-boreal *Ceratium* species are quite explicable, since the stations where they were found are located within the area limited by the mean multi-year boundary of distribution of the Atlantic waters in the Barents Sea, given by Ryzhov (Рыжов, 1985). Thus, the Atlantic waters can be quite reliably traced in the Barents Sea by the tropical-boreal and Antarctic-tropical-boreal dinoflagellates. It should be stressed, that the usage of *Ceratium* species as indicators is convenient and promising, because their cells are rather large, easily taken by nets used for sampling microphytoplankton or even mesozooplankton, and readily stored in the fixed samples. In the Arctic, *Ceratium* species can hardly be confused with each other due to their small number hitherto recorded for the Arctic (about 8 to 10). This is different, compared to some tropical regions where a few dozens of *Ceratium* species occur. For instance, a total of 70 *Ceratium* species have been recorded from the North Atlantic including the tropical areas (Dodge, Marshall, 1994), and 82 species from the West Pacific, mainly from the tropical area (Dodge, 1993). *Ceratium* species have been efficiently used for the oceanographic study of water masses (Frost, Wilson, 1938; Graham, 1941). It is suggested that *Ceratium* is an excellent if not the best dinoflagellate genus to use for biogeographic study and tool for defining ocean currents and temperature changes, and may become of value in studies of global change (Dodge, Marshall, 1994).

Data on phytoplankton indicators of the Atlantic waters should be treated with care. A group of diatom and dinoflagellate species was ascribed to those «whose belonging to the Atlantic waters is not doubted» by Ryzhov (Рыжов, 1985), who does not consider the world ranges of the species concerned. They are as follows: the diatoms *Chatoceros convolutus*, *C. compressus* Laud., *C. decipiens*, *C. laciniosus* Schutt, *Nitzschia seriata*, *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina*, and the dinoflagellates *Protoperidinium depressum*, *P. granii*, *P. pellucidum*, *Ceratium longipes* (Bail.) Gran, *C. fusus*, and *Gyrodinium wulffii* Schill. On the basis of our data on the world ranges of these species, none of them can be considered specific for the Atlantic waters, because they are indigenous to the Arctic.

Acknowledgements

I am grateful to Mrs E. G. Goncharova of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, for collecting the samples, and to Dr. G. I. Ivanov, the cruise leader and the head of the Department of Geomonitoring and Marine Environment Protection, VNII Okeangeologiya, for providing the sampling. The help of Mrs Yu. R. Arsenjeva of the Department of Foreign Languages, Russian Academy of Sciences, in correcting English is much appreciated.

Publication of the present study was supported by the Russian Foundation for Basic Science (project N 95-04-11762a).

LITERATURE CITED

Киселев И. А. К вопросу о распределении и составе фитопланктона в Баренцевом море (30° 30′ в. д.) // Тр. Ин-та по изучению Севера. 1928. Вып. 37. С. 28—42.

Роухияйнен М. И. Качественный состав фитопланктона Баренцева моря // Состав и распределение планктона и бентоса в южной части Баренцева моря / Отв. ред. Ю. Б. Галкин. Л., 1966. С. 3—23.

Рыжов В. М. Фитопланктон // Жизнь и условия ее существования в пелагиали Баренцева моря (Гл. ред. Г. Г. Матишов). Апатиты, 1985. С. 100—105.

Рыжов В. М. Экология и география фитоплактона Баренцева моря: Дисс. ... канд. биол. наук. Дальние Зеленцы, 1988. 105 с.

Усачев П. И. Состав и распределение фитопланктона Баренцева моря летом 1931 г. // Тр. Аркт. ин-та. 1935. Т. 21. С. 1—94.

Dodge J. D. Biogeography of the planktonic dinoflagellate *Ceratium* in the Western Pacific // Korean J. Phycol. 1993. Vol. 8. N 2. P. 109—119.

Dodge J. D., Marshall H. G. Biogcographic analysis of the armored planktonic dinoflagellate *Ceratium* in the North Atlantic and adjacent seas // J. Phycol. 1994. Vol. 30. P. 905—922.

Dunbar M. J. Eastern Arctic waters // Bull. Fish. Res. Bd Can. 1951. Vol. 88. P. 1—131.

Dunbar M. J. Arctic and Subarctic marine ecology: immediate problems // Arctic. 1953. Vol. 6. N 2. P. 75—90.

Dunbar M. J. The relation between the oceans // Zoogeography and diversity of plankton / Ed. by S. Van der Spoel, A. C. Pierrot-Bults. London—Utrecht, 1979. P. 112—125.

Dunbar M. J. Arctic marine ecosystems // Oceanus. 1986. Vol. 29. N 1. P. 36—40.

Frost N., Wilson A. M. The genus *Ceratium* and its use as an indicator of hydrographic conditions in the Newfoundland waters // Newfoundland Res. Bull. 1938. N 5. P. 1—15.

Graham H. W. An oceanographic consideration of the dinoflagellate genus *Ceratium* // Ecol. Monogr. 1941. Vol. 11. N 1. P. 99—116.

Meunier A. Microplancton des Mers de Barents et de Kara // Duc d'Orleans Campagne Arctique de 1907. Bruxelles, 1910. P. 1—355, pl. 1—37.

Sournia A. Le genre *Ceratium* (péridinien planctonique) dans le canal de Mozambique. Contribution à une révision mondiale // Vie et Milieu. 1967. Sér. A. Biologie marine. T. 18. Fasc. 2-3-A. P. 375—500.

Wiktor J. M., Okolodkov Y. B. Phytoplankton // Atlas of the marine flora of southern Spitsbergen / Ed. by R. Z. Klekowski, J. M. Węsławski. Gdansk, 1995. P. 1—295.

Wulff A. Über das Kleinplankton der Barentssee // Wiss. Meeresuntersuch. N. F. 1916. Bd 13. Abt. Helgoland. H. 1. S. 95—124.

Komarov Botanical Institute
Russian Academy of Sciences
St. Petersburg

Received 26 II 1996

РЕЗЮМЕ

В экспедиции на НИС «Геолог Ферсман» выполнено 53 планктонных станции на большей части акватории Баренцева моря и в водах вокруг архипелага Шпицберген в период 23 июля—9 сентября 1992 г. Проанализирован видовой состав качественных проб фитопланктона, отобранных сетью с ячеей 70 мкм. Приведен список, включающий в себя 38 видов диатомовых (25 центрических и 13 пеннатных), 13 динофлагеллат и по 2 вида золотистых и примнезиевых водорослей. В списке указаны номера станций, на которых тот или иной вид входил в состав доминирующего комплекса. Выявлено 15 доминирующих и субдоминирующих видов: *Ceratium arcticum*, *C. fusus*, *Protoperidinium depressum*, *Asterionella formosa*, *Chaetoceros borealis*, *C. convolutus*, *C. decipiens*, *C. teres*, *Navicula* sp., *Proboscia alata*, *Rhizosolenia borealis*, *R. hebetata* f. *semispina*, *Sceletonema costatum*, *Dinobryon balticum* и *Phaeocystis* sp. Дано краткое описание их распространения по материалам исследования. Анализ данных по видовому составу показал, что на большей части акватории фитопланктон собирали в период начальной стадии «биологического лета». Остатки весеннего «цветения» обнаружены лишь на 1 станции южнее Земли Франца-Иосифа. Влияние пресноводного стока на видовой состав выявлено лишь на 2 станциях у мурманского побережья. Определены районы, обедненные фитопланктоном (по-видимому, вследствие выедания его зоопланктонными ракообразными), и районы с повышенным видовым разнообразием. Тропическо-бореальные виды динофлагеллат, *Ceratium arietinum*, *C. horridum*

и *C. macroceros*, а также антарктическо-тропическо-бореальный вид *C. lineatum* были индикаторами атлантических вод на 5 станциях. Даны мировые ареалы этих видов.

УДК 582.258(26.03)(262.5)(497.2) Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© Д. Темнискова-Топалова, И. К. Костадинов

SILICOFLAGELLATOPHYCEAE И *EBRIIDAE* (*ALGAE*) ИЗ ПОВЕРХНОСТНЫХ ОСАДКОВ БОЛГАРСКОГО ШЕЛЬФА ЧЕРНОГО МОРЯ

D. TEMNISKOVA-TOPALOVA, I. K. KOSTADINOV. *SILICOFLAGELLATOPHYCEAE* AND *EBRIIDAE* (*ALGAE*) FROM SURFACE-BOTTOMED SEDIMENTS OF THE BULGARIAN BLACK SEA SHELF

Впервые исследованы силикофлагеллаты и эбриидей из современных поверхностных осадков болгарского шельфа. Выявлены 10 видов и разновидностей. Для каждого вида и каждой разновидности приведены таксономическая литература, источники современного распространения в Черном море, краткое описание и местонахождение на болгарском шельфе.

В единственном специальном исследовании современных силикофлагеллат и эбриидей Черноморского бассейна А. И. Прошкиной-Лавренко (1959) приведены данные для северо-западной, северной и центральной частей Черного моря за период с 1948 по 1954 г.

Для болгарского черноморского шельфа имеются отдельные сведения о видах, составе и сезонной динамике силикофлагеллат и эбриидей (Петрова-Караджова, 1960, 1963, 1964). В планктоне установлено присутствие *Dictyocha* (=*Distephanus*) specula Ehr. с 4 формами, *Ebria tripartita* (Schum.) Lemm. и *Hermesinum adriaticum* Zach.

В данной статье представлены результаты изучения силикофлагеллат и эбриидей их современных поверхностных осадков черноморского шельфа Болгарии. Исследование проведено параллельно с изучением диатомовых водорослей.

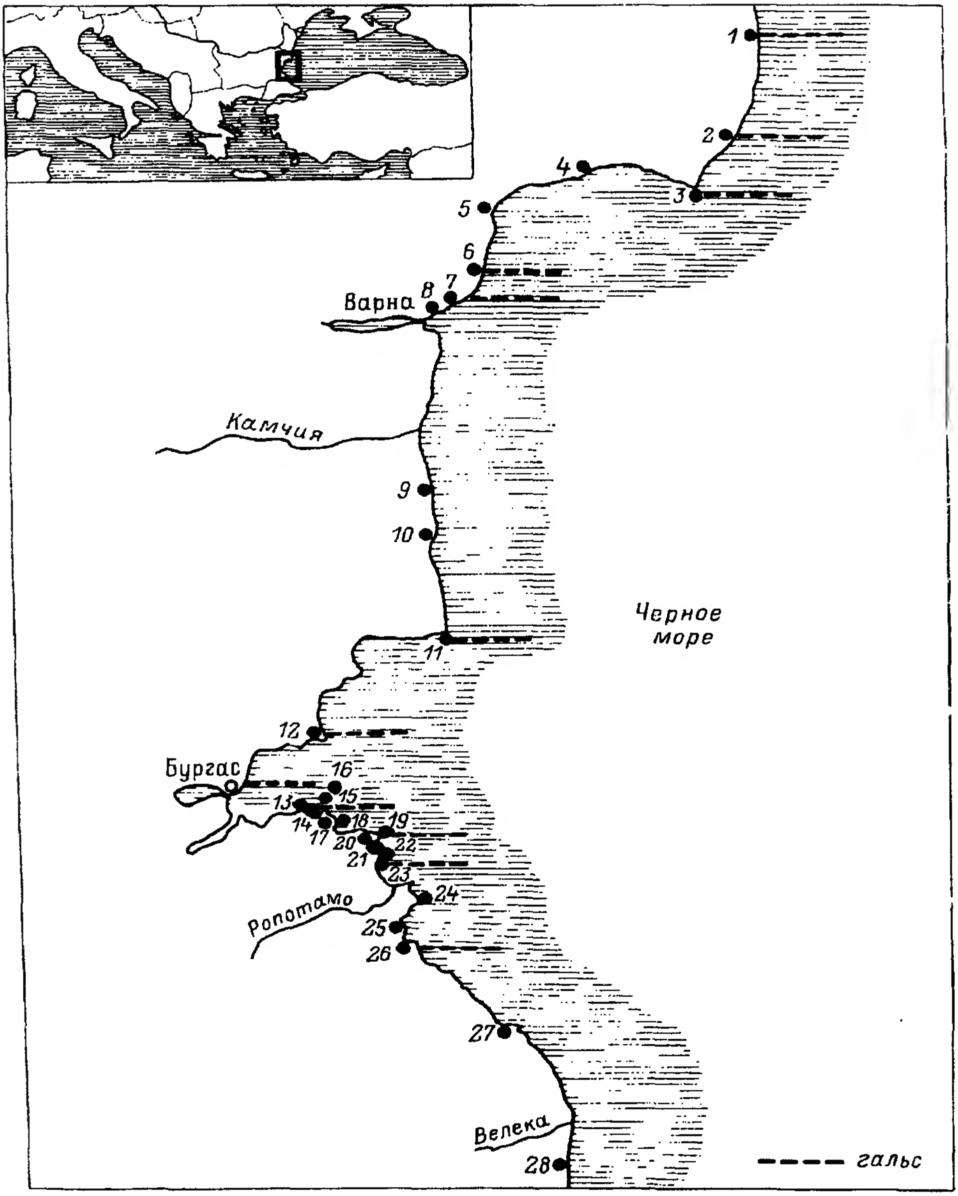
Материалы и методы

В зависимости от характера побережья и источников антропогенного загрязнения болгарское побережье разделено на 4 района (Темнискова-Топалова и др., 1994). Исследованы поверхностные осадки дна, собранные на 53 станциях 28 пунктов 4 районов (см. рисунок). Материал собран на глубоководных профилях (до 50 м гл.) при помощи водолазной техники. Поверхностный 1-сантиметровый слой осадков собран с помощью вакуумного всасывания.

Сбор материала проводили 31 VIII—6 IX 1988, 24 VIII—2 IX 1989, 14—19 V 1990, 23 VII—5 VIII 1990, 31 X—6 XI 1990.

Лабораторная обработка осадков и приготовление препаратов для микроскопирования сделаны по методу З. И. Глезер с соавт. (1974). Относительное количество видов определено по 5-балльной шкале H.-J. Schrader (1973). Установлены частоты встречаемости (*pF*) и частоты доминирования (*DF*) видов: $pF = m/n \cdot 100$, где m — число проб, в которых содержится вид, n — число всех взятых проб; $DF = md/n \cdot 100$, md — число проб, в которых определенный вид доминирует (Кожова, 1970, по: Найденов, 1981).

Препараты хранятся в Лаборатории диатомового анализа биологического факультета Софийского университета «Св. Климент Охридский».



Карта болгарского черноморского шельфа и пункты исследования.

1-й район: *1* — Дуранкулак, *2* — Русалка, *3* — мыс Калиакра, *4* — Каварна; 2-й район: *5* — Балчик, *6* — Золотые пески, *7* — Св. Константин, *8* — Карантината, *9* — Шкорпиловци, *10* — Бяла, *11* — мыс Емине; 3-й район: *12* — Поморие, *13* — мыс Атия, *14* — Вромос, *15* — мыс Акин, *16* — Ставробанка, *17* — Черноморец, *18* — мыс Таласакра, *19* — мыс Колокита; 4-й район: *20* — Дюни, *21* — мыс Св. Иван, *22* — мыс Св. Агамемнон, *23* — мыс Агалина, *24* — Маслен нос, *25* — Арапя, *26* — Приморско, *27* — Царево, *28* — Синеморец.

Результаты и обсуждение

В исследованных осадках установлены 10 видов и разновидностей силикофлагеллат и эбриидей, из которых новыми для болгарского черноморского шельфа являются 2 рода, 3 вида и 1 разновидность: *Dictyocha triacantha* Ehr., *D. fibula* Ehr. var. *fibula*, *Distephanopsis crux* (Ehr.) Dumitrica, *Distephanus speculum* (Ehr.) Haeck. var. *cannopiloides* (Pr.-Lavr.) Gleser. Впервые в современном Черном море обнаружен *Dictyocha triacantha.*

Для каждого вида и каждой разновидности даны таксономическая литература, источники о современном распространении в Черном море, краткое описание и местонахождение на болгарском шельфе.

Silicoflagellatophyceae

1. *Dictyocha triacantha* Ehr. 1844 : 80, cit. Loeblich et al. 1968 : 44; Глезер, 1966 : 226—227, табл. IV, *1—6*; V, *1—4*; XXXI, *2*, *3*.

Базальное кольцо имеет вид равностороннего треугольника. Базальные перекладины 19.6—24.5 мкм дл. Базальных окон 3, часто почти одинаковой формы. Радиальные рога 12.5—16.0 мкм дл. (табл. I, *1—3*).

Об этом виде известно, что он имеет опорные шипы, которые иногда отсутствуют (Глезер, 1966). Все найденные нами экземпляры не имеют опорных шипов.

Вымерший вид; стратиграфическое распространение: ранний палеоцен — верхний миоцен.

Глубина, м: Св. Константин — 18, Карантината — 15, Бяла — 32, Приморско — 42.

2. *Dictyocha fibula* Ehr. var. *fibula* Ehr. 1839 : 129, cit. Loeblich et al. 1968 : 35; Глезер, 1966 : 246—249, табл. XIII, *6—9*; XIV, *1—9*.

Скелет с рогами 40.0—51.0 мкм дл. и 18.0—28.5 мкм шир. Стороны базального кольца 8.0—9.5 мкм. Длинные радиальные рога 11.0—13.0, а короткие — 4.0—5.0 мкм. Базальных окон 4. Опорные шипы имеются. (Табл. I, *4*).

У найденных экземпляров слабо варьирующее базальное кольцо и сильно варьирующий апикальный аппарат. Вместе с типичными скелетами обнаружены и аномальные, у которых 2 или 3 париетальные перекладины (табл. I, *4*). У скелетов с 3 перекладинами 2 короткие и 1 длинная, согнутая дугой по поперечной оси базального кольца. Окон 3, сильно различающихся по размерам. У некоторых экземпляров есть 4-е окно, оно очень небольших размеров, с короткими латеральными перекладинами.

Найдены также аномальные экземпляры, похожие на представителей из нижнего миоцена Таманского п-ова (Прошкина-Лавренко, 1959, табл. I, *9*).

Глубина, м: Св. Константин — 18, Вромос — 35.

3. *Distephanopsis crux* (Ehr.) Dumitrica, 1978 : 213, pl. 3, 5—12. — *Dictyocha crux* Ehr., 1840 : 207, cit. Loeblich et al. 1968 : 34; Прошкина-Лавренко, 1959 : 152, табл. I, *10—12*. — *Distephanus crux* (Ehr.) Hack.: Глезер, 1966 : 260—262, табл. XVIII, *1—11*; XIX, *1—6*.

Базальное кольцо четырехугольное, 28.5—37.0 мкм в диам., со сторонами 20.5—22.0 мкм дл. Радиальных рогов 4: длинные 14.0—17.5, короткие 5.0, 7.0 мкм. Апикальное кольцо квадратное, 8.0—9.5 мкм в диам., со стороной 6.5—8.0 мкм дл. Опорные шипы имеются. (Табл. I, *5—7*).

P. Dumitrica (1978 : 213) обособил род *Distephanopsis*, включив в него «those species directly or indirectly originated in *Distephanus crux*».

Мы считаем, что *Distephanopsis crux* встречается в среднесарматских отложениях у Adamclisi (Южная Румыния), о чем свидетельствуют рисунки S. Krestel (1962b, pl. IV, 4, 5), обозначенные как *Dictyocha fibula.*

Глубина, м: Св. Агамемнон — 40.

4. *Distephanus speculum* (Ehr.) Haeck. var. *speculum*, Haeck. 1887 : 1565, cit. Mandra a. Mandra, 1972 : 28; Глезер, 1966 : 263—266, табл. XIX, *7—9*; XX, *1—11*. — *Dictyocha speculum* Ehr.: Прошкина-Лавренко, 1959 : 154, табл. I, *13—16*; Петрова-Караджова, 1960 : 252.

Базальное кольцо — шестиугольное, 14.0—26.5 мкм в диам., со стороной 10.0—14.5 мкм дл. Радиальных рогов 6, почти одинаковой длины, 6.0—9.5 мкм. Латеральные перекладины 6.0—10.0 мкм дл. Апикальное кольцо 10.0—13.0 мкм в диам. У некоторых экземпляров 2 противоположных рога могут быть длиннее остальных. Иногда на апикальном кольце бывают дополнительные шипы. Опорные шипы имеются. (Табл. I, *8—12*).

Глубина, м: Русалка — 28, 36, 45, Калиакра — 30, Св. Константин — 18, 20, 23.5, Карантината — 9, Варна — 23, Шкорпиловци — 28, 30, Емине — 40, Поморие — 30, Вромос — 25, 27, 35, 41, 44, Черноморец — 24, Таласакра — 26, 27, Колокита — 36, 40, 44, Дюни — 40, Св. Агамемнон — 40, Арапя — 40, Приморско — 42, 46, 49, Царево — 52, Синеморец — 30, 31.

5. *Distephanus speculum* var. *septenarius* (Ehr.) Jörg. 1989 : 50, fig. 7, cit. Loeblich et al. 1968 : 49; Глезер, 1966 : 268—269, табл. XXI, 6 — *Dictyocha septenaria* Ehr. 1844 : 64, 80, cit. Loeblich et al. 1968 : 42. — *D. speculum* f. *septenarius* (Ehr.) Jörg.: Прошкина-Лавренко, 1959, табл. I, *17*; Петрова-Караджова, 1963 : 54.

Базальное кольцо семиугольное, 20.5—27.0 мкм в диам., со стороной 8.5—9.5 мкм дл. Радиальных рогов 7, 8.0—11.0 мкм дл. Апикальное кольцо 9.0—13.0 мкм в диам., со стороной 4.5—5.0 мкм. (Табл. I, *13—16*; II, *1*).

Глубина, м: Русалка — 36, Калиакра — 33, Св. Константин — 18, 20, Варна — 23, Емине — 40, Вромос — 22, 24, 25, 35, Черноморец — 24, Колокита — 36, 40, 41, 44, Приморско — 42, 48, 49, Царево — 51, Синеморец — 30.

6. *Distephanus speculum* var. *cannopiloides* (Pr.-Lavr.) Gleser, Глезер, 1966 : 269—271, табл. XXII, *1—5*; XXIII, *1—6*; XXIV, *1—5*. — *Dictyocha speculum* f. *cannopiloides* Pr.-Lavr.: Прошкина-Лавренко, 1959, табл. I, *25—27*.

Базальное кольцо восьмиугольное, 26.0—29.0 мкм в диам., со стороной 12.5—14.0 мкм дл. Радиальные рога одинаковые по величине — 14.5—17.5 мкм. Апикальное кольцо имеет неправильную форму. Апикальных окон 3 или больше, они неодинаковы по форме. Редко бывают дополнительные шипы. (Табл. II, *2—4*).

З. И. Глезер (1966) указывает, что у этой разновидности базальное кольцо бывает пяти- или шестиугольное. В современном планктоне Черного моря встречаются экземпляры с восьми- или девятиугольными базальными кольцами (Прошкина-Лавренко, 1959), что и подтверждается нашим материалом.

Глубина, м: Вромос — 35, Колокита — 40, Св. Агамемнон — 40, Приморско — 42, Синеморец — 30.

7. *Distephanus octonarius* (Ehr.) Defl. var. *octonarius*, Defl. 1932, 79 : 503, fig. 7; Глезер, 1966 : 271—273. — *Dictyocha octonaria* Ehr. 1844 : 23, cit. Глезер, 1966 : 272; Петрова-Караджова, 1964 : 7. — *D. speculum* Ehr. *octonarius* (Ehr.) Jörg.: Прошкина-Лавренко, 1959, табл. I, *19—21*; Петрова-Караджова, 1963 : 43, 54.

Базальное кольцо восьмиугольное, 14.0—18.0—25.0 мкм в диам., со стороной 7.0—8.0 мкм дл. Радиальные рога имеют почти одинаковую длину — 5.0—8.0 мкм, в редких случаях 2 противоположных рога бывают длиннее остальных. Разница между диаметрами базального и апикального колец небольшая. Опорные шипы имеются. (Табл. II, *5—8*).

По морфологии скелет найденных экземпляров близок скелету видов, распространенных в Адриатическом море (Jerkovič, Kovačic, 1970 : pl. II, 3).

Глубина, м: Дуранкулак — 45, Русалка — 24, 28, 41, Калиакра — 33, Св. Константин — 18, 20, 22, Шкорпиловци — 26, 29, 30, Бяла — 27, Вромос — 13, 22, 24, 25, 27, 35, Ставробанка — 8, Черноморец — 24, Таласакра — 26, Колокита — 36, 40, 41, 44, Дюни — 40, 42, Св. Иван — 38, Св. Агамемнон — 40, Св. Агалина — 42, Маслен нос — 51, Арапя — 40, Приморско — 42, 46, 48, 49, Царево — 51, Синеморец — 30.

8. *Distephanus octonarius* (Ehr.) Defl. var. *polyactis* (Jörg.) Gleser, Глезер, 1966 : 273—274, табл. XXI, *7*, *8*. — *D. speculum* var. *octonarius* f. *polyactis* Jörg. 1859 : 50, Глезер, 1966 : 273. — *Dictyocha speculum* f. *polyactis* Jörg.; Прошкина-Лавренко, 1959, табл. I, *18*, *22—24*.

Базальное и апикальное кольца девятиугольные, 21.0—26.0 и 15.0—20.0 мкм в диам. соответственно. Радиальные рога 6.0—10.0 мкм дл. Опорные шипы имеются. (Табл. II, *9*, *10*).

Глубина, м: Дуранкулак — 45, Русалка — 24, Св. Константин — 18, 20, 23.5, Шкорпиловци — 28, 29, 30, Бяла — 32, Поморие — 30, Вромос — 27, 35, Ставробанка — 17, Черноморец — 24, Таласакра — 25, 27, 29, Колокита — 36, 40, 41, Дюни — 40, Св. Иван — 38, Св. Агамемнон — 40, Арапя — 40, Приморско — 42, 46, 48, 49, Синеморец — 30.

Ebriidae

9. *Hermesinum adriaticum* Zacharias, 1906 : 295, fig. a—d, cit. Loeblich et al. 1968 : 52; Прошкина-Лавренко, 1959 : 165, табл. II, *1—3*; Петрова-Караджова, 1960 : 252.

Скелет четырехосный, 34.0—38.0 мкм дл. Рабда 21.0—24.0 мкм дл. Верхнее кольцо 6.5—12.0 мкм в диам. (табл. II, *11*).

Известны две формы, обитающие в Черном море, — с одним круглым отверстием апикальной арки и с двумя (Прошкина-Лавренко, 1959 : табл. II, *1—6*). В исследованных нами осадках обнаружены экземпляры только с одним отверстием, подобные таковым из четвертичных отложений Черного моря (Schrader, 1978 : pl. 18, 30—32; Jousé, Mukhina, 1978 : pl. 1, 14).

Глубина, м: Русалка — 28, 36, 41, Калиакра — 30, 38, Св. Константин — 18, 20, 22, 23.5, Варна — 23, Шкорпиловци — 26, 28, 29, 30, Бяла — 27, 32, Емине — 40, Поморие — 30, Вромос — 27, 35, Ставробанка — 17, Черноморец — 24, Таласакра — 26, 27, 29, Колокита — 36, 40, 41, 44, Дюни — 40, 43, Св. Иван — 33, Св. Агамемнон — 40, Св. Агалина — 42, 46, 48, 49, Царево — 51, Синеморец — 30, 31.

10. *Ebria tripartita* (Schum.) Lemmermann, 1989 : 375, cit. Loeblich et al. 1968 : 50; Петрова-Караджова, 1960 : 252. — *Dictyocha tripartita* Schumann, 1867 : 50, 67, pl. 1, fig. 28, cit. Loeblich et al. 1968 : 50.

Скелет трехосный, от 19 до 42 мкм шир. (согласно работе Прошкиной-Лавренко (1959), от 25.0 до 37.0 мкм шир.). (Табл. II, *12*).

Глубина, м: Русалка — 28, Св. Константин — 20, Шкорпиловци — 29, 30, Колокита — 40, Св. Агамемнон — 40.

В современных поверхностных осадках болгарского шельфа Черного моря обильнее всего представлены *Hermesinum adriaticum*, *Distephanus speculum* var. *speculum*, *D. octonarius* var. *octonarius* и *D. octonarius* var. *polyactis* («часто» по шкале Schrader, а все остальные — только «единично»).

Самая высокая частота встречаемости у *Distephanus octonarius* var. *octonarius* (84.9 %), *D. speculum* var. *speculum* (81.1), *D. octonarius* var. *polyactis* (56.6), *D. speculum* var. *septenarius* (37.7 %). За ними следует *D. speculum* var. *cannopiloides* (15.1 %). Низкая частота встречаемости у *Dictyocha fibula* var. *fibula*, *D. triacantha* (по 5.7 %) и *Distephanopsis crux* (1.9 %). Из эбриидей чувствительный перевес в частоте встречаемости имеет *Hermesinum adriaticum* (92.4 %) по сравнению с *Ebria tripartita* (11.3 %).

По частоте доминирования на первом месте находится *Hermesinum adriaticum* (81.3 %), далее следуют *Distephanus octonarius* var. *octonarius* (41.5), *D. speculum* var. *speculum* (37.7) и *D. octonarius* var. *polyactis* (26.4 %).

Исследованные пункты черноморского побережья Болгарии отличаются разнообразием видов силикофлагеллат и эбриидей. Самое большое разнообразие установлено в пункте Св. Константин и заливе Вромос (8 видов и разновидностей). За ними следуют мыс Св. Агамемнон и мыс Колокита (7), Русалка, Приморско и Синеморец (6). Относительно богатый видовой состав и большое количество силикофлагеллат и эбриидей в этих пунктах, вероятно, являются результатом влияния проходящих здесь морских течений.

Обнаруженные в болгарском черноморском шельфе силикофлагеллаты и эбриидеи (кроме *Distephanus octonarius* var. *octonarius* и *D. speculum* var. *septenarius*) известны из разных по возрасту отложений древнего Черноморско-Каспийского бассейна: из олигоцена (Жузе, 1978), раннего миоцена—майкопа (Шешукова-Порецкая, Глезер, 1962), среднего миоцена—конка (Темнискова-Топалова, 1984), среднего—позднего миоцена (Гапонов, 1914, 1915; Козыренко, 1959; Макарова, 1960; Krestel, 1962a,b; Дистанов, Глезер, 1974; Темнискова-Топалова, 1982). Некоторые из них найдены в верхнемиоценовых четвертичных глубоководных отложениях центральной части Черного моря и Турецкой акватории около Босфора (Jousé, Mukhina, 1978; Schrader, 1978). Характерным видом для голоценовых отложений Черного моря является *Distephanus octonarius* var. *polyactis* (Jousé, Mukhina, 1978).

Вызывают интерес находки скелетов вымершего вида *Dictyocha triacantha* в 4 пунктах на протяжении большей части шельфа. Их наличие в современных осадках, возможно, является результатом размывания береговых скал и переноса вымытых частиц прибрежными течениями. Нет информации о наличии вида в миоценовых отложениях береговой зоны Черного моря. Он отсутствует и в глубоководных верхнемиоценовых и четвертичных отложениях моря (Schrader, 1978), также нет сведений о его присутствии в планктоне Черного моря (Прошкина-Лавренко, 1959). Таким образом, наличие скелетов *Dictyocha triacantha* в современных исследованных осадках требует дальнейшего изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гапонов Е. А. Ископаемые диатомовые водоросли из сарматских слоев севера Таврической губернии // Зап. Новороссийск. о-ва естествоисп. 1914. Т. 39. С. 325—338.

Гапонов Е. А. Ископаемые диатомовые водоросли из нижнесарматских слоев Подолии // Ежегодн. по геол. и минералог. России. 1915. Т. 17. Вып. (1—3). С. 18—40.

Глезер З. И. Кремневые жгутиковые водоросли (силикофлагеллаты) // Флора споровых растений СССР. М.—Л., 1966. Т. 7. С. 1—300.

Глезер З. И., Жузе А. П., Макарова И. В., Прошкина-Лавренко А. И., Шешукова-Порецкая В. С. Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Т. 1. Л., 1974. 403 с.

Дистанов У. Г., Глезер З. И. Силикофлагелит — новый тип опаловых кремнистых пород // Литология и полезные ископаемые. 1974. Т. 2. С. 112—114.

Жузе А. П. Диатомеи и силикофлагелляты позднего олигоцена Южного Мангышлака // Морская микропалеоитология. М., 1978. С. 49—56.

Козыренко Т. Ф. К диатомовой флоре верхнемиоценовых отложений степного Крыма // Вестн. ЛГУ. Сер. биол. 1959. Т. 21. № 4. С. 51—61.

Макарова И. В. К флоре диатомовых водорослей неогена Таманского полуострова // Вестн. ЛГУ. Сер. биол. 1960. Т. 3. № 1. С. 79—89.

Найденов В. Изменение на структурата на зоопланктона в язовир «Жребчево» под влияние на замърсяването и хидротехническото строителство // Хидробиология (Болгария). 1981. Т. 15. С. 22—37.

Петрова-Караджова В. Състав и количествено разпределение на фитопланктона във Варненския залив // Изв. Бот. ин-та БАН. 1960. Т. 7. С. 247—277.

Петрова-Караджова В. Фитоплактонът в Черно море пред българския бряг за периода 1954—1957 // Изв. Ин-та по рибовъдство и риболов БАН. 1963. Т. 3. С. 31—60.

Петрова-Караджова В. Фитопланктонът в Черно море пред българския бряг през периода 1958—1960 // Изв. Ин-та рибовъдство и риболов БАН. 1964. Т. 5. С. 5—32.

Прошкина-Лавренко А. И. Современные и ископаемые силикофлагеллаты и эбриидеи Черноморского бассейна // Споровые раст. Сер. 2. 1959. С. 142—175. (Тр. БИН АН СССР. Т. 12).

Темнискова-Топалова Д. Сарматские силикофлагеллат из Балчика (Северо-Восточная Болгария) // Нов. сист. низш. раст. 1982. Т. 19. С. 31—33.

Темнискова-Топалова Д. Археомонадни, силикофлагелатни и кремъчни водорасли от средномиоценски отложения (конк) в Североизточна България // Год. Соф. Унив. Биол. фак. 1980—1981. 1984. Т. 74. № 2. С. 95—104.

Темнискова-Топалова Д., Петрова В., Вълева М. Таксономический состав бентосных диатомовых водорослей (*Bacillariophyta*) болгарского шельфа Черного моря // Альгология. 1994. Т. 4. № 2. С. 39—47.

Шешукова-Порецкая В. С., Глезер З. И. Диатомовые водоросли, силикофлагеллаты и эбриидеи из майкопских отложений с р. Шибик (Краснодарский край) // Уч. зап. ЛГУ. Сер. биол. 1962. Т. 49. № 313. С. 171—202.

Deflandre G. Sur la Systematique des Silicoflagelles // Bull. Soc. Bot. France. 1932. Vol. 79. P. 494—506.

Dumitrica P. Badenian Silicoflagellates from Central Paratethys // Chronostratigraphie und Neustratotypen. Miozan der Zentralen Paratethys. Bratislava, 1978. Bd 4. S. 207—218.

Jerkovič L., Kovačic D. Les Silicoflagellides de la Mer Adriatique // Ann. Inst. Biol. Univ. Sarajevo, 1970. Vol. 23. P. 19—26.

Jousé A. P., Mukhina V. Diatom units and the paleogeography of the Black Sea in the late Cenozoic (DSDP, Leg 42B) // Init. Rep. DSDP. 1978. Vol. 42. Pt 2. P. 903—950.

Krestel S. Contributii la studiul Diatomeelor din sarmatinul de la Adamclisi si Hateg (Dobrogea de sud) // Anal. Univ. Bucuresti. Ser. Stiint. Nat. Geol. Geogr. 1962a. Vol. 31, An. XI. P. 95—103.

Krestel S. Contributii la studiul Diatomeelor din sarmatinul de la Adamclisi // Anal. Univ. Bucuresti. Ser. Stiint. Nat. Geol. Geogr. 1962b. Vol. 32. April. XI. P. 99—111.

Loeblih A. R., Loeblih L. A., Tappan H., Loeblih A. R., Jr. Annotated index of fossil and recent silicoflagellates and ebridians with descriptiones and illustrations of validly proposed taxa // Geol. Soc. Amer. Inc. Memoir 106. 1968. 319 p.

Mandra Y. T., Mandra H. Paleoecology and taxonomy of silicoflagellates from an Upper Miocene diatomite near San Felipe, Baja California, Mexico // Occas. Pap. Calif. Ac. Sci. 1972. Vol. 99. P. 1—35.

Schrader H.-J. Proposal for a standartized method of cleaning diatom bearing deep-sea and laud-exposed marine sediments // Beih. z. Nova Hedwigia. 1973. Vol. 45. P. 403—409.

Schrader H.-J. Quaternary through Neogene history of the Black Sea, deduced from the paleoecology of diatoms, silicoflagellates, ebriidians and chrysomonades // Init. Rep. DSDP. 1978. Vol. 42. Pt 2. P. 789—867.

Софийский университет
Болгария

Получено 2 III 1995

SUMMARY

Ten species and varietes of silicoflagellates and ebrüdians from modern surfacebottomed sediments of the Bulgarian Black Sea shelf have been recorded. Of them two genera with three species and one variety: *Dictyocha triacantha* Ehr., *D. fibula* Ehr., *Distephanopsis crux* (Ehr.) Dumitrica and *Distephanus speculum* (Ehr.) Haeck. var. *cannopiloides* (Pr.-Lavr.) Gleser are new for the Bulgarian coast. Of a great interest is the discovery of the fossil species *Dictyocha triacantha* in the studied modern sediments.

УДК 581.553 : 582.26(265.53)

Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© Л. П. Перестенко

ФИТОЦЕНОЗЫ ЛИТОРАЛИ ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ

L. P. PERESTENKO. LITTORAL PHYTOCOENOSES OF THE EASTERN KAMCHATKA

По материалам Гидробиологической экспедиции Зоологического института АН СССР к берегам Камчатки в 1975 г. выделено и описано 28 литоральных фитоценозов. Собрано 33 вида водорослей (16 красных, 11 бурых, 6 зеленых).

Гидробиологическая водолазно-дночерпательная экспедиция Зоологического института АН СССР (ЗИН) работала у берегов Камчатки с 10 июля по 21 августа 1975 г. от бухты Русской в Авачинском заливе до мыса Олюторского в Олюторском заливе. Исследования проводились на 11 разрезах в бухтах Русской, Моржовой (Кроноцкий залив), Южной Глубокой (Олюторский залив), Гека (залив Корфа), Оссора, Укинской (Карагинский залив), у о-ва Карагинского, у мысов Олюторский, Африка, Лахтак, Ольга от супралиторали до максимальных глубин. Один разрез был выполнен у западного побережья о-ва Беринга (Командорские о-ва). Сбор материала проводился по методике, разработанной в Лаборатории морских исследований ЗИН (Голиков, Скарлато, 1965). Материал собран сотрудниками ЗИН А. Н. Голиковым, В. Г. Аверинцевым, А. М. Шереметевским. На литорали водоросли собирала также автор настоящей статьи. Количественный учет проводился на площадях 1, 0.25, 0.1 и 0.01 м^2. При расчете биомассы видов на каждой станции проводилось усреднение биомассы, рассчитанной на мерных площадях. В каждом фитоценозе рассчитывались также суммарная биомасса красных, бурых и зеленых водорослей, суммарная биомасса всего фитоценоза и процентное соотношение видов в фитоценозе по биомассе. Фитоценозы выделялись по составу доминантов и субдоминантов с учетом сопутствующих видов (Быков, 1967; Калугина-Гутник, 1975; Работнов, 1978). К одной и той же ассоциации были отнесены фитоценозы, тождественные по главному слою, одному из развитых второстепенных и по набору характерных видов (Быков, 1967; Калугина-Гутник, 1975). Формации выделены как группы ассоциаций, доминанты которых являются близкими в морфологическом и экологическом отношении видами (Быков, 1967; Перестенко, 1993).

В приведенном списке (см. таблицу) авторы даны согласно работе Л. П. Перестенко (1993). Виды из качественных сборов указаны в видовом составе со знаком «+». Для некоторых фитоценозов в том случае, когда виды в выборке нельзя было разделить, дана суммарная биомасса. Таксономическая группа в соответствующей графе указана сокращенно: *R* — *Rhodophyta*, *P* — *Phaeophyta*, *C* — *Chlorophyta*. При содержании видов в суммарной биомассе менее 1 % цифра не указана.

Состав исследованных фитоценозов

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %
Ассоциация Gloiopeltis furcata, бухты Ольги, Моржовая, Кроноцкий залив; бухта Русская, Авачинский залив; бухта Южная Глубокая, Олюторский залив; восточный берег о-ва Карагинского, верхний горизонт литорали, скалы, камни			
1. Фитоценоз Gloiopeltis furcata, бухта Ольги			
Gloiopeltis furcata	*R*	92.5	93.43
Porphyra (проростки)	*R*	5.5	5.57

Продолжение таблицы

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %
Blidingia minima	*C*	1	1
Суммарная биомасса		99	100
2. Фитоценоз Gloiopeltis furcata, бухта Южная Глубокая			
Gloiopeltis furcata	*R*	487.5	89.86
Fucus evanescens (проростки)	*P*	55	10.14
Суммарная биомасса		542.5	100
Ассоциация Urospora penicilliformis, заливы Авачинский, Корфа, супралитораль, верхний горизонт, верхний этаж среднего горизонта литорали, скалы, валуны.			
3. Фитоценоз Urospora penicilliformis, залив Корфа, бухта Гека.			
Urospora penicilliformis	*C*	118	100
Формация Fucus evanescens, заливы Кроноцкий, Авачинский, Корфа, мыс Африка, о-в Карагинский, средний горизонт литорали, скалы, камни.			
4. Фитоценоз Fucus evanescens, Кроноцкий залив, бухта Ольги, верхний этаж среднего горизонта, камни.			
Fucus evanescens	*P*	2833.5	86.87
Pterosiphonia bipinnata	*R*	333.37	10.22
Chordaria flagelliformis	*P*	71.68	2.2
Neorhodomela larix	*R*		
Scytosiphon lomentaria (эпифит)	*P*	23.34	<1
Enteromorpha linza	*C*	+	
Rhodophyta		356.71	11
Phaeophyta		2905.18	89
Суммарная биомасса		3261.89	100
5. Фитоценоз Fucus evanescens, Кроноцкий залив, бухта Моржовая.			
Fucus evanescens	*P*	1720	71
В литоральных лужах:			
Ulva fenestrata	*C*	500	20.64
Laminaria bongardiana	*P*	76	3.13
Corallina pilulifera	*R*	41.7	1.7
Dumontia contorta	*R*	35	1.44
Neorhodomela larix	*R*	30	1.2
Halosaccion hydrophorum (эпифит)	*R*	20	<1
Rhodophyta		126.7	5.23
Phaeophyta		1796	74.13
Chlorophyta		500	20.64
Суммарная биомасса		2422.7	100
6. Фитоценоз Fucus evanescens, мыс Африка, риф.			
Fucus evanescens	*P*	1114	68.95
В мелких выбоинах в скале:			
Neorhodomela larix	*R*	315	19.50
Pterosiphonia bipinnata	*R*	112.5	6.96
Clathromorphum circumscriptum	*R*	45.45	2.8
Ralfsia fungiformis	*P*	11.1	<1
Blidingia minima	*C*	9.5	<1
Analipus japonicus	*P*	6.3	<1
Chordaria flagellioformis	*P*	1.8	<1
Corallina pilulifera	*R*	+	
Dumontia contorta	*R*	+	
Odonthalia annae	*R*	+	

Продолжение таблицы

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %
Mastocarpus pacificus	*R*	+	
Rhodomela pinnata	*R*	+	
Mazzaella phyllocarpa	*R*	+	
Scytosiphon lomentaria	*P*	+	
Melanosiphon intestinalis	*P*	+	
Rhodophyta		472.95	29.27
Phaeophyta		1133.2	70.14
Chlorophyta		9.5	0.59
Суммарная биомасса		1615.65	100
7. Фитоценоз Fucus evanescens, восточный берег о-ва Карагинского, мыс Уру.			
Fucus evanescens	*P*	1230	55.44
В лужах:			
Neorhodomela larix	*R*	432.5	19.5
Halosaccion hydrophorum	*R*	322.5	14.53
Chaetomorpha tortuosa	*C*	113.75	5.12
Scytosiphon lomentaria	*P*	102.5	4.6
Gloiopeltis furcata	*R*	17.5	<1
Ceramium kondoi	*R*	+	
Rhodophyta		772.5	34.82
Phaeophyta		1332.5	60.05
Chlorophyta		113.75	5.13
Суммарная биомасса		2218.75	100
8. Фитоценоз Fucus evanescens, залив Корфа, бухта Гека, скалы.			
Fucus evanescens	*P*	2275	90.64
Halosaccion hydrophorum	*R*	77	3.07
Corallina pilulifera	*R*	77	3.07
Ulva fenestrata	*C*	42	1.67
Acrosiphonia sonderi	*C*	36.33	1.44
Porphyra sp. (проростки)	*R*	2.5	<1
Rhodophyta		156.5	6.23
Phaeophyta		2275	90.64
Chlorophyta		78.33	3.13
Суммарная биомасса		2509.83	100
Ассоциация Blidingia minima, Авачинский залив, средний, нижний горизонты литорали.			
9. Фитоценоз Blidingia minima, Авачинский залив, бухта Русская, средний горизонт литорали.			
Blidingia minima	*C*	410	99.5
Porphyra sp.	*R*	2.3	<1
Суммарная биомасса		412.3	100
Ассоциация Acrosiphonia sonderi.			
10. Фитоценоз Acrosiphonia sonderi, Авачинский залив, бухта Русская, средний горизонт литорали.			
Acrosiphonia sonderi	*C*	3450	
Petalonia fascia	*P*	+	
Суммарная биомасса		3450	100

Продолжение таблицы

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %

Формация Halosaccion hydrophorum, заливы Кроноцкий, Корфа, Олюторский, мыс Африка, средний, нижний горизонты литорали, скалы.

11. Фитоценоз Halosaccion hydrophorum, Кроноцкий залив, бухта Ольги, нижний этаж среднего горизонта.

Halosaccion hydrophorum	*R*	1880	54.22
Porphyra pseudolinearis	*R*	1310	37.78
Ceramium kondoi	*R*	270	7.79
Palmaria stenogona (проростки)	*R*	7	<1
Суммарная биомасса		3467	100

12. Фитоценоз Halosaccion hydrophorum, мыс Африка, риф.

Halosaccion hydrophorum	*R*	500	98.7
H. microsporum	*R*	6.5	1.3
Суммарная биомасса		506.5	100

13. Фитоценоз Halosaccion hydrophorum, залив Корфа, верхний этаж среднего горизонта, риф.

Halosaccion hydrophorum	*R*	1409.2	93.95
Porphyra pseudolinearis	*R*	66	4.4
Mazzaella cornucopiae	*R*	12	<1
Blidingia minima	*C*	12.75	<1
Rhodophyta		1487.2	99.15
Chlorophyta		12.75	0.85
Суммарная биомасса		1499.95	100

14. Фитоценоз Halosaccion hydrophorum + Fucus evanescens, Олюторский залив, бухта Южная Глубокая, мыс, верхний этаж среднего горизонта.

Halosaccion hydrophorum	*R*	1600	79.25
Fucus evanescens, проростки	*P*	400	19.81
Melanosiphon intestinalis	*P*	18.3	<1
Blidingia minima	*C*	0.6	<1
Rhodophyta		1600	79.25
Phaeophyta		418.3	20.71
Chlorophyta		0.6	0.04
Суммарная биомасса		2018.9	100

15. Фитоценоз Halosaccion hydrophorum + Scytosiphon lomentaria + Pilayella littoralis, Олюторский залив, бухта Южная Глубокая, мыс, верхний этаж нижнего горизонта литорали.

Halosaccion hydrophorum	*R*	470	54.65
Pilayella littoralis	*P*	390	45.35
Scytosiphon lomentaria	*P*		
Суммарная биомасса		860	100

16. Фитоценоз Halosaccion hydrophorum, залив Корфа, бухта Гека, мыс Ара.

Halosaccion hydrophorum	*R*	1.039.06	75.06
Petalonia fascia	*P*	36.67	2.65
Porphyra pseudolinearis	*R*	53.67	3.88
Blidingia minima	*C*	18.25	1.32
Acrosiphonia sonderi	*C*	232.5	16.8
Mazzaella cornucopiae	*R*	4	<1
Rhodophyta		1096.73	79.23
Phaeophyta		36.67	2.65
Chlorophyta		250.75	18.12
Суммарная биомасса		1384	100

Продолжение таблицы

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %

Формация Chordaria flagelliformis + Petalonia fascia + Scytosiphon lomentaria, залив Корфа, бухта Гека, мыс Ара, нижний горизонт литорали, риф.

17. Фитоценоз Chordaria flagelliformis.

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %
Chordaria flagelliformis	*P*	675	75.83
Saundersella simplex	*P*		
Pterosiphonia bipinnata	*R*	135	15.17
Acrosiphonia sonderi	*C*	80	9
Суммарная биомасса		890	100

18. Фитоценоз Petalonia fascia.

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %
Petalonia fascia	*P*	1670	90.06
Chordaria flagelliformis	*P*	170	9.16
Acrosiphonia sonderi	*C*	14.3	<1
Phaeophyta		1840	99.2
Chlorophyta		14.3	0.8
Суммарная биомасса		1854.3	100

19. Фитоценоз Petalonia fascia + Scytosiphon lomentaria.

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %
Petalonia fascia	*P*	94	36.9
Scytosiphon lomentaria	*P*	79.66	31.3
Porphyra sp.	*R*	45	17.68
Pterosiphonia bipinnata	*R*	16	6.8
Acrosiphonia sonderi	*C*	10	3.9
Ulva fenestrata	*C*	7.5	2.9
Halosaccion hydrophorum	*R*	2.34	<1
Rhodophyta		63.34	24.9
Phaeophyta		173.66	68.2
Chlorophyta		17.5	6.9
Суммарная биомасса		254.5	100

Ассоциация Porphyra pseudolinearis, Авачинский залив, средний горизонт литорали.

20. Фитоценоз Porphyra pseudolinearis, Авачинский залив, бухта Русская, средний горизонт литорали, скалы.

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %
Porphyra pseudolinearis	*R*	1440	100

Ассоциация Palmaria stenogona, Авачинский залив, нижний горизонт литорали.

21. Фитоценоз Palmaria stenogona, Авачинский залив, бухта Русская, верхний этаж нижнего горизонта литорали, камни.

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %
Palmaria stenogona	*R*	4000	98.4
Acrosiphonia sonderi	*C*	54	1.3
Porphyra pseudolinearis	*R*	9.7	<1
Blidingia minima	*C*	+	-
Rhodophyta		4009.7	98.67
Chlorophyta		54	1.33
Суммарная биомасса		4063.7	100

Ассоциация Pterosiphonia bipinnata, Кроноцкий, Авачинский заливы, мыс Африка, нижний этаж среднего горизонта литорали, скалы, камни.

22. Фитоценоз Pterosiphonia bipinnata, мыс Африка, камни.

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %
Pterosiphonia bipinnata	*R*	450	100

Продолжение таблицы

Виды	Группы	Биомасса, г/м^2	Содержание в суммарной биомассе, %
Ассоциация Halosaccion microsporum, нижний горизонт литорали.			
23. Фитоценоз Halosaccion microsporum, мыс Африка, верхний этаж нижнего горизонта литорали, риф.			
Halosaccion microsporum	*R*	5050	99.57
Acrosiphonia sp.	*C*	22.5	<1
Palmaria stenogona	*R*	+	
Petalonia fascia	*P*	+	
Blidingia minima	*C*	+	
Суммарная биомасса		5072.5	100
Ассоциация Neorhodomela larix, Кроноцкий залив, средний горизонт, лужи верхнего горизонта литорали, скалы.			
24. Фитоценоз Neorhodomela larix, мыс Ольги, лужи верхнего горизонта литорали, скалы.			
Neorhodomela larix	*R*	3505	85.28
Enteromorpha sp.	*C*	605	14.72
Суммарная биомасса		4110	100
Формация Alaria marginata + Laminaria bongardiana — известковые водоросли, заливы Авачиский, Кроноцкий, Карагинский, Кофра, Олюторский, нижний горизонт литорали, сублитораль на глубине 0—8 м, скалы, камни.			
25. Фитоценоз Alaria marginata—Halosaccion microsporum, Кроноцкий залив, бухта Ольги, нижний горизонт литорали, камни.			
Alaria marginata	*P*	750	73.79
Halosaccion microsporum	*R*	222	21.83
Clathromorphum sp.	*R*	45	4.43
Rhodophyta		267	26.26
Phaeophyta		750	73.74
Суммарная биомасса		1017	100
26. Фитоценоз Laminaria bongardiana, мыс Африка, нижний горизонт литорали, риф.			
Laminaria bongardiana	*P*	3600	91.14
Palmaria stenogona	*R*	350	8.86
Суммарная биомасса		3950	100
Фитоценозы не определенной принадлежности			
27. Фитоценоз Acrosiphonia sonderi, мыс Африка, средний горизонт литорали, скалы.			
Acrosiphonia sonderi	*C*	400	100
28. Фитоценоз Alaria angusta, мыс Африка, нижний горизонт литорали, скалы.			
Alaria angusta	*P*	140	54.65
Laminaria bongardiana	*P*	62	24.2
Chordaria flagelliformis	*P*	13.2	5.15
Fucus evanescens	*P*	20	7.8
Ulva fenestrata	*C*	7.7	3
Pterosiphonia bipinnata	*R*	10.2	4
Halosaccion hydrophorum	*R*	3.1	1.2
Rhodophyta		13.3	5.2
Phaeophyta		235.2	91.8
Chlorophyta		7.7	3
Суммарная биомасса		256.2	100

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Быков Б. А. Геоботаническая терминология. Алма-Ата, 1967. 167 с.

Голиков А. Н., Скарлато О. А. Гидробиологические исследования в заливе Посьет с применением водолазной техники // Исследования фауны морей. Т. (3)11. Фауна морей северо-западной части Тихого океана. 1965. С. 5—21.

Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря. Киев, 1975. 246 с.

Перестенко Л. П. Фитоценозы литорали юго-западного побережья Охотского моря и Шантарских островов // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 8. С. 36—46.

Работнов Т. А. Фитоценология. М., 1978. 984 с.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 15 XII 1995

SUMMARY

28 littoral algal phytocoenoses are described using materials of the Kamchatka Hydrobiological expedition of the Zoological Institute (Russian Academy of Sciences). 33 algal species were collected.

УДК 069.51 : 582.918.2

Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© Н. Н. Имханицкая

ТИПОВЫЕ ОБРАЗЦЫ МИРСИНОВЫХ (*MYRSINACEAE*) В ГЕРБАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. В. Л. КОМАРОВА (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, LE). 5. НЕОТРОПИЧЕСКИЕ ТАКСОНЫ РОДОВ *GEISSANTHUS—WEIGELTIA*

N. N. IMKHANITSKAYA. TYPE SPECIMENS OF *MYRSINACEAE* IN THE HERBARIUM OF KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE (ST. PETERSBURG, LE). 5. NEOTROPICAL TAXA OF THE GENERA *GEISSANTHUS—WEIGELTIA*

Приведен аннотированный список типовых образцов (63 гербарных листа), относящихся к 48 неотропическим таксонам *Geissanthus*, *Grammadenia* (= *Cybianthus*), *Icacorea* (= *Ardisia*), *Myrsine*, *Parathesis*, *Peckia* (= *Cybianthus*), *Rapanea* (= *Myrsine*), *Stylogyne*, *Tinus* (= *Ardisia*), *Wallenia* и *Weigeltia* (= *Cybianthus*) (*Myrsinaceae*), хранящихся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (С.-Петербург). Кроме первоначального научного названия таксона (базионима) с номенклатурной цитатой и текста гербарной этикетки в LE, приведены категория типа, число листов, сведения о местонахождении типовой коллекции в других гербариях и принятое название вида. Типовой материал включает в себя 8 изолектотипов (6 выбраны автором), 30 изотипов, 1 синтип, 28 изосинтипов и 1 изопаратип. Предложено новое название *Myrsine miquelii* Imch., заменяющее более поздний омоним *M. ovalifolia* Miq. Сделаны новые комбинации *Myrsine lineata* (Mez) Imch., *M. loefgrenii* (Mez) Imch. и *M. villicaulis* (Mez) Imch.

Настоящая статья является заключительной в серии публикаций, посвященных типовым материалам сем. *Myrsinaceae*, хранящимся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (С.-Петербург, LE) (Имханицкая, 1996а—д). Исследование, результаты которого представлены в этих статьях, проводилось в 1995 г. в рамках проекта «Типовая коллекция Гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова (Санкт-Петербург, LE)», выполняемого под руководством А. Л. Тахтаджяна группой монографов и систематиков высших растений Гербария БИН.

В данной статье, являющейся продолжением предыдущей (Имханицкая, 1996д), приведен аннотированный список типовых образцов неотропических представителей сем. *Myrsinaceae*, относящихся к родам *Geissanthus* Hook. f., *Grammadenia* Benth. (= *Cybianthus* Mart.), *Icacorea* Aubl. (= *Ardisia* Sw.), *Myrsine* L., *Stylogyne* A. DC., *Tinus* Kuntze (= *Ardisia*), *Rapanea* Aubl. (= *Myrsine*), *Wallenia* Sw. и *Weigeltia* A. DC. (= *Cybianthus*). Таксоны в списке расположены в алфавитном порядке. Кроме первоначального научного названия таксона (базионима) с номенклатурной цитатой и категории типа, даны подлинный текст гербарной этикетки в LE, число гербарных листов, имеющиеся сведения о местонахождении типовой коллекции в других гербариях (в круглых скобках) и принятое название вида (в квадратных скобках) со ссылкой на монографию или определение на гербарном экземпляре. При лектотипе указывается фамилия ботаника, осуществившего его выбор, или «Imkhanitskaya, h. l.» (от лат. hoco loco — здесь), если лектотип или изолектотип обозначен нами в процессе работы. Цитаты из протологов приведены лишь в случаях какого-либо несоответствия гербарной этикетки типового образца в LE протологу и при лектотипификации названия таксона, произведенной нами. Информация о местонахождении типовой коллекции в G (G-DC) (De Candolle's Prodromus herbarium) и NY (New York Botanical Garden vascular plant type herbarium), указанная для ряда видов, основана на изучении микрофиш (IDC 2562; Holmgren et al., 1985), хранящихся в LE. Сокращения фамилий авторов при названиях растений даны по сводке «Authors of plant names...» (1992), сокращения гербариев — по работе P. Holmgrеп с соавт. (1981).

1. *Geissanthus andinus* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 240.

Isotypus: «In Andibus Ecuadorensibus, sine loco, 1857—9, N 5307, R. Spruce (sub nom. *Badula B. peruvianae* aff.; *Geissanthus andinus* n. sp., sec. C. Mez, 1901 in sched.)». (Isotypus NY; microfiche N 779/A10!).

2. *G. bangii* Rusby, 1895, Mem. Torrey Bot. Club, 4, 3 : 217; Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 236.

Isotypus: «Bolivia, Songo, November, 1890, N 834, M. Bang. Ex Herbario Collegii Columbiae, a N. L. Britton et H. H. Rusby distributae (sub nom. *Ardisia*; *Geissanthus bangii* Rusby)». (Holotypus et isotypi (2) NY; microfiche N 779/A11-B2!; isotypus G).

3. *G. bolivianus* Britton, 1893, Bull. Torrey Bot. Club, 20, 4 : 140 («*boliviana*»); Rusby, 1895, Mem. Torrey Bot. Club, 4, 3 : 216.

Isotypi: «Bolivia, Mapiri, 5000 ft, April, 1886, N 562, H. H. Rusby (sub nom. *Ardisia*, *Geissanthus haenkeanus* Mez)»; «Bolivia, Mapiri, 5000 ft, May, 1886, N 562, H. H. Rusby (sub nom. *Geissanthus boliviana* Britton, *G. haenkeanus* Mez)». (Holotypus et isotypi (2) NY; microfiche N 779/B3, 5-6!). Также isosyntypi *G. haenkeanus* Mez (см. далее).

4. *G. ecuadorensis* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 239.

Isotypus: «In Andibus Ecuadorensibus, sine loco, 1857—9, N 5176, R. Spruce (sub nom. *Badula*? sp. n.; *Geissanthus ecuadorensis* n. sp., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Isotypus NY; microfiche N 779/B7!).

5. *G. floribundus* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 235.

Isotypus: «Columbia, sine loco, N 1954, Moritz. Dupl. ex Herb. Mus. Hist. Nat. Vindobon. (sub nom. *Eupleura floribunda*; *Geissanth*[*us*] *floribundus* n. sp., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Coll. typ. B (утрачена?), W (Mez, 1902 : 235)).

6. *G. fragrans* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 235, Fig. 41.

Isosyntypus: «Columbia, sine loco, N 1955b, Moritz. Dupl. ex Herb. Mus. Hist. Nat. Vindobon. (sub nom. *Eupleura fragrans*; *Geissanth*[*us*] *fragrans* n. sp., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Isosyntypus W).

7. *G. haenkeanus* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 236.

Isosyntypi: «Bolivia, Mapiri, 5000 ft, April, 1886, N 562, H. H. Rusby (sub nom.

Ardisia, *Geissanthus haenkeanus* Mez)»; «Bolivia, Mapiri, 5000 ft, May, 1886, N 562, H. H. Rusby (sub nom. *Geissanthus boliviana* Britton, *G. haenkeanus* Mez)». (Syntypus et isosyntypi (2) NY; microfiche N 779/B3, 5-6!). Также isotypi *G. bolivianus* Britton (см. выше).

8. *G. lehmannii* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 234.

Isotypus: Columbien, «Cauca, bei Popayan, 1500—2000 m, 10. 1882, N 2086, F. C. Lehmann (sine nom.)». (Holotypus G (Mez, 1902 : 234)).

9. *G. pichinchae* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 239.

Isosyntypus: Ecuador, «Quito, from woods on the western side of Pichincha, N 811, Jameson (sine nom.)».

10. *Grammadenia lehmannii* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 231.

Isolectotypus (J. Pipoly, 1985 in sched.; 1987 : 60): Colombia, «Tolima, Alto de Otéras, 3300 m, 11. 1883, N 2399, F. C. Lehmann (sine nom.)». (Lectotypus G, «Altos de Otesas, 3000 m, 11 Jan. 1883 (fl.)»; isolectotypus US (Pipoly, 1987 : 60)).

Syntypus: «Neu Granada, Cacotá, am Füβe der Páramo de Cachiri, sine num., H. Karsten (sub nom. *Cybianthus*? *Myrsine*?; *Grammadenia lehmanni* n. spec., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Paratypus, sec. Pipoly, 1985 in sched.; LE, W (Pipoly, 1987 : 62)). — [= *Cybianthus marginatus* (Benth.) Pipoly, 1985 in sched.; id. 1987 : 60].

Протолог: «Columbien: in lichten Wäldern des westlichen Abhangs des Berges Alto de Oséras 3300 m ü. M. und bei Cacota auf dem Paramo de Cachiri (Karsten, Lehmann n. 2399). — Blüht im Januar (Herb. Boiss.-Barbey, Petersb.)».

11. *G. marginata* Benth. 1846, Pl. Hartweg.: 218; Miq. 1856, in Mart. Fl. Bras. 10 : 306; Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 231.

Isotypus: «e Columbia, sine loco, 1843, N 1200, Hartweg (sub nom. *G. marginata* Benth.! (n. gen. *Myrsini* et *Cybiantho* affine))». (Holotypus K; isotypi BM, E, G-DEL, G-BOISS, LD, OXF, P, W (2) (Pipoly, 1987 : 60)). — [= *Cybianthus marginatus* (Benth.) Pipoly, 1987 : 60].

12. *G. pastensis* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 232.

Isotypus: «Süd-Columbien, Ostcordillere von Pasto, 3000—3300 m, 2. 1881, N 599, F. C. Lehmann (sine nom.)». (Isotypus, sec. Pipoly, 1985 in sched.; holotypus G; isotypi BM, LE (Pipoly, 1987 : 60)). — [= *Cybianthus marginatus* (Benth.) Pipoly, 1985 in sched.; id. 1987 : 60].

13. *Icacorea granatensis* Rusby, 1920, Descr. New Sp. S. Amer. Pl.: 79, non *Ardisia granatensis* Mez, 1902.

Isotypus: «Colombia, Santa Marta, 1898—1901, N 432, H. H. Smith». (Holotypus NY; microfiche N 779/C7!). — [= *Ardisia rusbyana* Standl. 1929, Publ. Field Mus. (Bot.), 4, 8 : 250].

14. *I. herbert-smithii* Rusby, 1920, Descr. New Sp. S. Amer. Pl.: 80.

Isotypus: «Colombia, Santa Marta, 1898—1901, N 859, H. H. Smith». (Holotypus NY; microfiche N 779/C8!). — [= *Ardisia herbert-smithii* (Rusby) Standl. 1929, Publ. Field Mus. (Bot.), 4, 8 : 250].

15. *Myrsine daphnites* Mart. 1841, Flora, 24, 2, Beibl. 2 : 17, N 452 (1.), p. p., quoad specim. N 526 (p. p.); A. DC. 1844, in DC. Prodr. 8 : 100. — *Rapanea daphnites* (Mart.) Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 390.

Isolectotypus (Imkhanitskaya, h. l.): «Martii Herbar. Florae Brasil. N 526, p. p. (sub nom. *Myrsine daphnites* Mart.; *Rap*[*anea*] *ovalifolia* (Miq.) nob., sec. Mez, 1901 in sched.)» (LE!; lectotypus (Imkhanitskaya, h. l.) M?).

Протолог: «452 (1.) *Myrsine Daphnites* Mart. infra N. 526. et var. N. 876. ... In Minas ad Caxoeira et Villa Rica».

Определение Mez *Rapanea ovalifolia* на гербарном образце *Myrsine daphnites* Mart., очевидно, следует отнести к другому гербарному экземпляру *Myrsine* под тем же номером, но с названием на гербарной этикетке «*Myrsine daphnites* Mart. var.» — изосинтипу *M. umbellata* Mart. f. γ. *vulgaris* Miq. (см. далее), который Martius в LE не видел.

16. *M. glomeriflora* Mart. 1841, Flora, 24, 2, Beibl. 2 : 19, N 452 (6.); A. DC. 1844, in DC. Prodr. 8 : 101. — *M. umbellata* Mart. f. ε. *glomeriflora* (Mart.) Miq. 1856, in Mart. Fl. Bras. 10 : 311, tab. 55, fig. 3. — *Rapanea glomeriflora* (Mart.) Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 394.

Isolectotypus (Imkhanitskaya, h. l.): «Brasilia, Itapim., sine num., Pr[inz] v[on] Neuwied. Herb. Nees ab Esenbeck (sub nom. *Rapanea*; *R. glomeriflora* Mez, sec. Mez, 1901 in sched.)» (LE!; lectotypus (Imkhanitskaya, h. l.) BR).

Протолог: «452 (6.) *Myrsine glomeriflora* Mart. ... In silvis depressis prope Itapemirim prov. Spir. Sancti: Princ. Vidensis».

Примечание. «in silvis depressis ad Itapuan prov. Bahiensis: Princ. Maxim. Vidensis», см.: F. Miquel, 1856 : 311.

Согласно работе F. Stafleu и R. Cowan (1981 : 325), гербарий C. F. Ph. Martius, включающий в себя типы видов, описанных им из Бразилии на основе других коллекций, хранится в Брюсселе (BR), собственная же коллекция Martius из Бразилии (1817—1820 гг.) находится в Мюнхене (M). См. также примечание к *M. lancifolia* Mart.

17. *M. lancifolia* Mart. 1837—1841, Herb. Fl. Bras. N 1193; A. DC. 1844, in DC. Prodr. 8 : 100; Miq. 1856, in Mart. Fl. Bras. 10 : 312, tab. 56. — *Rapanea lancifolia* (Mart.) Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 387.

Isotypus: «Martii Herbar. Florae Brasil. N 1193 (sub nom. *M. lancifolia* Mart.; *Rap*[*anea*] *lancifolia* nob., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Holotypus (lectotypus?) M?; isotypus G-DC, IDC micro-ed. DC. Prodr. Herb. v. 8. p. 100. N 43. card. N 1440!).

Эксикаты бразильских растений Martius («Herbarium florae brasiliensis»; N 1—722), собранных главным образом самим Martius во время его путешествия с зоологом Spix по Бразилии в 1817—1820 гг., публиковались им с 1837 по 1841 г. в разделе «Приложения» («Beiblätter») журнала «Flora» (Jg. 20—22, 24). Последние затем были переизданы в Мюнхене в виде отдельной книги с титулом «Herbarium florae brasiliensis...» (Martius, 1837—1841). Согласно работе Stafleu и Cowan (1981 : 333), копия этой книги, хранящаяся в Женеве (G), имеет два дополнительных, отпечатанных литографическим способом листа (4 стр.) с эксикатами N 723—1310.

Как уже было указано выше (см. также: Имханицкая, 1996д), коллекция растений, собранная Martius в Бразилии в 1817—1820 гг., включающая в себя типы большей части описанных им бразильских видов, хранится в Мюнхене (M, Botanische Staatssamlung); изотипы, согласно работе H. Förther (1994 : 20), могут быть найдены в Брюсселе (BR), Кью (K), С.-Петербурге (LE) и Вене (W). Förther указал на необходимость лектотипификации бразильских видов Martius, типовые коллекции которых в M нередко представлены несколькими гербарными листами одного и того же сбора.

18. *M. leuconeura* Mart. f. *angustata* Miq. 1856, in Mart. Fl. Bras. 10 : 310. — *Rapanea leuconeura* (Mart.) Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 389, p. p.

Isosyntypi: «Brasilia, Serr. Jacobina, N 3564, Blanchet. Herbar. reg. monacense. Duplum 1865 (sub nom. *M. leuconeura* Mart.; *Rap*[*anea*] *leuconeura* nob., sec. Mez, 1901 in sched.)»; «Brasilia, Bahia, N 3564, Blanchet (err. «Blanchel») (sub nom. *Myrsine*; *Rap*[*anea*] *leuconeura* nob., sec. Mez, 1901 in sched.)». — [= *M. leuconeura* Mart. 1841, Flora, 24, 2, Beibl. 2 : 18, N 452 (4.)].

19. *M. martiana* A. DC. 1844, in DC. Prodr. 8 : 101, nom. illeg. — *M. daphnites* Mart. var. *acutifolia* Mart. 1837—1841, Herb. Fl. Bras. N 875. — *Rapanea umbellata* (Mart.) Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 384.

Isosyntypus: «Martii Herbar. Florae Brasil. N 875 (sub nom. *M. daphnites* Mart. var. *acutifolia* Mart.)». (Syntypus G-DC, IDC micro-ed. DC. Prodr. Herb. v. 8. p. 101. N 48. card N 1440!; isosyntypus M?). — [= *M. umbellata* Mart. 1841, Flora, 24, 2, Beibl.

2 : 18]. Также isotypus *M. umbellata* Mart. (см. далее). См. примечание к *M. lancifolia* Mart.

20. *M. myricoides* Schltdl. 1834, Linnaea, 8, 5 : 525; A. DC. 1844, in DC. Prodr. 8 : 100. — *Rapanea ferruginea* (Ruiz et Pav.) Mez, 1901, in Urb. Symb. Antill. 2, 3 : 429; id. 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 381. — *R. myricoides* (Schltdl.) Lundell, 1964, Wrightia, 3, 6 : 109, fig. 1; id. 1971, Ann. Missouri Bot. Gard. 58, 3 : 287, fig. 1.

Isolectotypi (Imkhanitskaya, h. l.): «Mexico, sine loco, [N 175], Schiede (sub nom. *Myrsine myricoides* n. sp.; *Rap*[*anea*] *myricoides* nob., sec. Mez, 1901 in sched.)» (LE!); Mexico, sine loco, «N 175, [Schiede]. Herb. Ledebour (sub nom. *Myrsine myricoides* n. sp.; *Rap*[*anea*] *myricoides* nob., sec. Mez, 1901 in sched.)» (LE!; lectotypus (Imkhanitskaya, h. l.) HAL). — [= *M. coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. et Schult., sec. W. Stearn, 1969 : 175; Pipoly, 1991 : 210; id. 1992a : 7].

Протолог: «175. *Myrsine myricoides* n. sp. ... Jalapae. Mayo 1829».

Как следует из приведенного выше протолога *M. myricoides*, тип этого вида был указан Pipoly (1992a : 8) неправильно («Mexico, sin localidad; Galeotti 521, 522, 526 (sintipos F!)»).

21. *M. myrtoides* Hook. 1852, in Hook. Icon. 9 : tab. 877. — *Rapanea myrtoides* (Hook.) Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 377.

Isolectotypus (Imkhanitskaya, h. l.): Colombia, «from the volcan of Pasto, 12 000 ft, shrub, N 449, Jameson (sine nom.)» (LE!; lectotypus (Imkhanitskaya, h. l.) K; holotypus K (Pipoly, 1992a : 8)). — [= *M. dependens* (Ruiz et Pav.) Spreng., sec. Pipoly, 1992a : 8].

Протолог: «Hab. Volcano of Pasto, New Grenada, elev. 12 000 feet, Prof. Jameson. Mountains of Caraccas, Linden (n. 958)».

Примечание. «Columbia: Vulcan von Pasto 4000 m. ü. M. (Jameson n. 449, Linden n. 958. — Herb. Boiss.-Barbey, Deless., Kew, Wien)», см.: Mez, 1902 : 377.

22. *M. umbellata* Mart. 1841, Flora, 24, 2, Beibl. 2 : 18. — *M. daphnites* Mart. var. *acutifolia* Mart. 1837—1841, Herb. Fl. Bras. N 875. — *M. martiana* A. DC. 1844, in DC. Prodr. 8 : 101, nom. illeg. — *M. umbellata* Mart. f. α. *acutifolia* (Mart.) Miq. 1856, in Mart. Fl. Bras. 10 : 310. — *Rapanea umbellata* (Mart.) Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 384.

Isotypus: «Martii Herbar. Florae Brasil. N 875 (sub nom. *M. daphnites* Mart. var. *acutifolia* Mart.)». (Holotypus (lectotypus?) M?; isotypus G-DC, IDC micro-ed. DC. Prodr. Herb. v. 8. p. 101. N 48. card N 1440 (*M. martiana*)!). Также isosyntypus *M. martiana* A. DC. (см. выше). См. примечание к *M. lancifolia* Mart.

23. *M. umbellata* Mart. f. γ. *vulgaris* Miq. 1856, in Mart. Fl. Bras. 10 : 311, tab. 55, fig. 1. — *M. daphnites* Mart. var. (innomin.): Mart. 1841, Flora, 24, 2, Beibl. 4 : 50. — *M. ovalifolia* Miq. 1856, l. c.: 313, tab. 57, non (A. DC.) D. Dietr. 1839, nom. illeg. — *Rapanea ovalifolia* (Miq.) Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 391, nom. illeg.

Isosyntypus: «Martii Herbar. Florae Brasil. N. 526, p. p. (sub nom. *M. daphnites* Mart. var.)». (Syntypus M; isosyntypus NY; microfiche N 780/A11!). — [= **Myrsine miquelii Imch. nom. nov.** (= *M. ovalifolia* Miq. 1856, in Mart. Fl. Bras. 10 : 313, tab. 57, non (A. DC.) D. Dietr. 1839, nom. illeg.)]. См. примечание к *M. daphnites* Mart.

24. *M. viridis* Rusby, 1896, Mem. Torrey Bot. Club, 6, 1 : 74. — *Rapanea ferruginea* (Ruiz et Pav.) Mez, 1901, in Urb. Symb. Antill. 2, 3 : 429; id. 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 381.

Isotypus: «Bolivia, Mapiri, July—August, 1892, N 1476, M. Bang. Ex Herb. Collegii Columbiae, a N. L. Britton et H. H. Rusby distributae (sub nom. *M. virida* Rusby, sp.n.; *Rap*[*anea*] *ferruginea* Mez, sec. Mez, 1901 in sched.)». (Holotypus US?; isotypus NY; microfiche N 780/B4!). — [= *M. coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. et Schult., sec. Stearn, 1969 : 175; Pipoly, 1991 : 210; id. 1992a : 7].

25. *Parathesis angustifolia* Lundell, 1963, Wrightia, 3, 5 : 79; id. 1966, Contr. Texas Res. Found., Bot. Stud. 5 : 187, fig. 70. — *P. macrophylla* auct. non (Benth.) Britton ex Rusby, 1895: Rusby ex Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 180, nom. illeg.

Isotypi: «Bolivia, Songo, November, 1890, N 861, M. Bang. Ex Herb. Collegii Columbiae, a N. L. Britton et H. H. Rusby distributae (sub nom. *P. macrophylla* (Benth.) Britton; confirm. Mez, 1901 in sched.)» (2). (Holotypus US; isotypi BM, F, G, GH, LL, MICH, MO, NY (Lundell, 1966 : 190); NY, microfiche N 780/E4!; coll. typ. G, M, W (Mez, 1902 : 180)). Также isotypi *P. macrophylla* Rusby ex Mez (см. далее).

26. *P. candolleana* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 179; Lundell, 1966, Contr. Texas Res. Found., Bot. Stud. 5 : 175, fig. 65.

Isosyntypi: Colombia, «Bogotá, Susumuco, sine num., H. Karsten (sub nom. *Ardisia*; *Parathesis candolleana* n. sp., sec. Mez, 1901 in sched.)» (3).

27. *P. eggersiana* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 176; Lundell, 1966, Contr. Texas Res. Found., Bot. Stud. 5 : 53, fig. 14, pl. 8.

Isotypus: «Ecuador, Balao, in silvis, frutex 8' alt., florib. violaceis, Jan. 1892, N 14240, Eggers (sub nom. *P. crenulata* Hemsl.; *P. crenulata* Hook. f., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Holotypus L (Mez, 1902 : 177); isotypi A, US (Lundell, 1966 : 56)).

28. *P. macrophylla* Rusby ex Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 180, non (Benth.) Britton ex Rusby, 1895, nom. illeg.

Isotypi: «Bolivia, Songo, November, 1890, N 861, M. Bang. Ex Herb. Collegii Columbiae, a N. L. Britton et H. H. Rusby distributae (sub nom. *P. macrophylla* (Benth.) Britton; confirm. Mez, 1901 in sched.)» (2). (Holotypus US; isotypi BM, F, G, GH, LL, MICH, MO, NY (Lundell, 1966 : 190); NY, microfiche N 780/E4!; coll. typ. G, M, W (Mez, 1902 : 180)). — [= *P. angustifolia* Lundell, 1963 : 79; id. 1966 : 187]. Также isotypi *P. angustifolia* Lundell (см. выше).

29. *P. moritziana* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 180; Lundell, 1966, Contr. Texas Res. Found., Bot. Stud. 5 : 190, fig. 71.

Isosyntypi: Venezuela, «Caracas, Colonia Tovar, sine num., H. Karsten (sub nom. *Ardisia costata* [H. Karst.], nom. nud.; *Parathesis moritziana* n. sp., sec. Mez, 1901 in sched.)» (3).

Isosyntypus: «Columbia, N 900, Moritz (sub nom. *Myrsineae*; *Parathesis moritziana* n. spec., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Isosyntypus BM («Colonia Tovar, J. W. K. Moritz 900») (Lundell, 1966 : 190)).

30. *P. oblongifolia* Lundell, 1963, Wrightia, 3, 4 : 67; id. 1966, Contr. Texas Res. Found., Bot. Stud. 5 : 67, fig. 21, pl. 11. — *P. serrulata* (Sw.) Mez, 1901, in Urb. Symb. Antill. 2, 3 : 403, p. p.; id. 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 177, p. p.

Isotypus: «Mexique, région d'Orizaba, 28 Mai, 1865—66, N 2450, Bourgeau. Ex Herb. Mus. Paris. (sub nom. *P. crenulata* Hook. f.; confirm. Mez, 1901 in sched.)». (Holotypus S; isotypi GH, K, LL, US (Lundell, 1966 : 71)).

31. *P. oxyphylla* Lundell, 1963, Wrightia, 3, 4 : 68; id. 1966, Contr. Texas Res. Found., Bot. Stud. 5 : 87, fig. 28, pl. 16. — *P. serrulata* (Sw.) Mez, 1901, in Urb. Symb. Antill. 2, 3 : 403, p. p.; id. 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 177, p. p.

Isoparatypus: «Mexico, prov. de Oaxaca, Chinantla, 2—3000 pieds, fl. rosées, mai 1845, N 1720, H. Galeotti (sub nom. *Ardisia*; *Parathesis crenulata* Hook. f., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Coll. typ. G, NY, US (Lundell, 1966 : 87)).

32. *P. venezuelana* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 179; Lundell, 1966, Contr. Texas Res. Found., Bot. Stud. 5 : 144, fig. 52. — *Ardisia adenanthera* Miq. 1856, in Mart. Fl. Bras. 10 : 285, p. p., excl. typo, quoad specim. Linden N 282 (f. innomin.).

Isolectotypus: «Venezuela, prov. de Trujillo, Agua de Obispo, 1500 ft, fl. rosâtre, juin 1842, N 282, J. Linden (sub nom. *Myrsineae*; *Parathesis adenanthera* Hook. f., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Lectotypus K (Lundell, 1966 : 144, fig. 52); isolectotypi BM, F, G, LL, P (Lundell, 1966 : 144)).

33. *Peckia psychotriifolia* Rusby, 1896, Mem. Torrey Bot. Club, 6, 1 : 75 (*«psychotriaefolia»*). — *Cybianthus psychotriifolius* Rusby in Pl. Bang. ed. Rusby N 1651, nom. nud.
Isosyntypus: «Bolivia, Guanai, 2000 ft, May, 1886, N 1218, H. H. Rusby (sub nom. *Cybianthus psychotriifolia* Rusby)». (Syntypus et isosyntypus NY; microfiche N 778/C4-5 (*C. psychotriifolius*)!). — [= *Cybianthus psychotriifolius* Rusby ex Mez, 1902 : 227].

34. *Rapanea andina* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 378.
Isosyntypus: Ecuador, «from the Andes of Quito, 11 000—12 000 ft, tree, N 777, Jameson (sub nom. *Ilex*; cfr. *Myrsineae*. Non *Ilex*!, sec. O. Loesener in sched.; *Rap*[*anea*] *andina* n. sp., sec. Mez, 1901 in sched.)».
Isosyntypus: «In Andibus Ecuadorensibus, 1857—9, N 5588, R. Spruce (sub nom. *Myrsine dependens* Spreng.; *Rap*[*anea*] *andina* nov. spec., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Syntypi CBG, F, G, K, OXF, NY (Pipoly, 1992a : 7)). — [= *Myrsine andina* (Mez) Pipoly, 1992a : 7].

35. *R. juergensenii* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 388 (*«jürgensenii»*).
Isosyntypi: «Mexico, prov. de Oaxaca, Sierra, 7500 pieds, févr., N 530, H. Galeotti (sub nom. *Myrsine*)»; «Mexico, prov. de Oaxaca, Nolasco, 7500 pieds, févr., N 530, H. Galeotti (sub nom. *Myrsine*; *Rap*[*anea*] *jürgensenii* n. sp., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Syntypus G).
Isosyntypus: «Mexico, prov. de Oaxaca, San Pedro Nolasco, 7000 pieds, févr., N 531, H. Galeotti (sine nom.; *Rap*[*anea*] *jürgensenii* n. sp., sec. Mez, 1901 in sched.)» (Syntypus G). — [= *Myrsine juergensenii* (Mez) Lundell, 1981 : 142 (*«jurgensenii»*)].

36. *R. lineata* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 385.
Isosyntypi: «Brasilia, pr[ope] Tymbopiba, in silv[is] montos[is], arbor 15 ped., flores rubescentes, Aug. [18]24, N 380, L. Riedel (sub nom. *Rhamnea*, *Myrsine*?; *Myrsinea*, sec. S. Reissek in sched.; *Rap*[*anea*] *lineata* nov. spec., sec. Mez, 1901 in sched.)» (2).
Isosyntypus: Brasilia, «Rio [de] Janeiro, 1876—77, N 8792, Glaziou (sub nom. *Myrsineae*; *Rap*[*anea*] *lineata* n. spec., sec. Mez, 1901 in sched.)».
Isosyntypus: «Brasilia, sine loco, 1891—92, N 18347, Glaziou (sine nom.)». — [= ***Myrsine lineata*** **(Mez) Imch. comb. nov.** (= *Rapanea lineata* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 385)].

37. *R. loefgrenii* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 382 (*«löfgrenii»*).
Isosyntypus: «Brasilia, prov. Minas Geraës?, Caldas? (São Paulo?), 1 VIII 1864, A. F. Regnell. Ex herb. Regnelli ser. III, N 863*. Museum Bot. Upsaliense (sub nom. *R. löfgrenii* Mez)». — [= **Myrsine loefgrenii (Mez) Imch. comb. nov.** (= *Rapanea löfgrenii* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 382)].

38. *R. pseudocrenata* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 393.
Isotypi: «Bolivia, prov. Larecaja, viciniis Sorata, alt. 3200 [m], mai 1858, N 545, G. Mandon (sub nom. *Ardisia*; *Rap*[*anea*] *pseudocrenata* n. sp., sec. Mez, 1901 in sched.)» (2). (Holotypus B (утрачен) (F Neg. 4891); isotypus F (Pipoly, 1992b : 406); isotypus NY; microfiche N 781/A7!). — [= *Myrsine pseudocrenata* (Mez) Pipoly, 1992b : 406].

39. *R. villicaulis* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 379.

Isosyntypus?: Brasilia, «Rio [de] Janeiro, 1879, N 11138, Glaziou (sine nom.)». — [= **Myrsine villicaulis (Mez) Imch. comb. nov.** (= *Rapanea villicaulis* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 379)].

Протолог: «Brasilien: Minas Geraës zwischen Sitio und Barbacena (Glaziou n. 11138, Schwacke n. 1837). — Blüht Juni (Herb. Berlin, Kopenhag., Mez)».

Местонахождение, указанное на этикетке гербарного образца Glaziou N 11138 в LE, не соответствует протологу. Однако следует иметь в виду, что дубликаты сборов A. F. M. Glaziou в Бразилии, поступившие в LE, зачастую имеют неточные этикетки.

40. *Stylogyne amazonica* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 275.

Isotypus: «Prope San Gabriel da Cachoeira, ad Rio Negro, Brasiliae borealis, Jan.-Aug. 1852, N 2200, R. Spruce (sub nom. *Badula schomburgkiana* A. DC.; *Stylogyne amazonica* n. sp., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Isotypus NY; microfiche N 781/C10!).

41. *S. funckiana* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 271.

Isotypus: «Venezuela, sine loco, 1845, N 456, Funck et Schlim (sine nom.)». (Coll. typ. G, P (Mez, 1902 : 272)).

42. *S. laxiflora* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 273 (cum auct. basion. Benth.). — *Badula laxiflora* Benth. in pl. exs. Spruce N 2173 («*Badula* (*Isostyles*)»), nom. nud. — *B. laxiflora* Benth. ex Mez, 1902, l. c.: 273, nom. invalid.

Isotypus: «Prope San Gabriel da Cachoeira, ad Rio Negro, Brasiliae borealis, Jan.-Aug. 1852, N 2173, R. Spruce (sub nom. *Badula* (*Isostyles*) *laxiflora* sp. n.; *Stylogyne laxiflora* nob., sec. Mez, 1901 in sched.)». (Isotypus NY; microfiche N 781/C12!).

43. *S. martiana* A. DC. 1841, Ann. Sci. Nat. (Paris), sér. 2, Bot. 16 : 91, nom. illeg.; id. 1844, in DC. Prodr. 8 : 112; Mez, 1902 in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 269. — *Ardisia latipes* Mart. 1841, Flora, 24, 2, Beibl. 4 : 62.

Isotypi: «Martii Herbar. Florae Brasil. N 570 (sub nom. *Ardisia latipes* Mart. n. sp. et *A. latipes* Mart.; *Stylogyne latipes* (Mart.) nob., sec. Mez, 1901 in sched.)» (2). (Holotypus G-DC, IDC micro-ed. DC. Prodr. Herb. v. 8. p. 112. [N 1]. card. N 1442 (*S. martiana*)!; isotypi M, NY; microfiche N 781/D1!). — [= *Stylogyne latipes* (Mart.) Imch. 1996д, Бот. журн. 81, 9 : 32]. Также isotypi *Ardisia latipes* Mart. (см.: Имханицкая, 1996д).

44. *S. poeppigii* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 274.

Isotypus: Brasilia, «Ega, Amazon., arb. incert. pentandr., Decbr. [1]831, N 2887, Pöppig (sine nom.)». (Coll. typ. B (утрачена?), W (Mez, 1902 : 275)).

45. *S. warmingii* Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 278.

Isolectotypus (Imkhanitskaya, h. l.): Brasilia, «ad Lagoa Santa, sine num., Warming. E Mus. bot. Hauniensi (sub nom. *Ardisia semicrenata* Mart.; *Stylog*[*yne*] *warmingii* nov. spec., sec. Mez, 1901 in sched.)» (LE!; lectotypus (Imkhanitskaya, h. l.) C).

Протолог: «Süd-Brasilien: Prov. São Paulo bei Lagoa Santa, San José de Rio Pardo, Esp. Santo do Pinchal (Löfgren n. 1434, 3304, Warming n. 522). — Blüht November, Dezember. — Herb. Comm. geogr. geol. São Paulo, Warming)».

Дубликаты сборов E. Warming в Бразилии (Lagoa Santa) поступили в LE без номеров.

46. *Tinus grisebachiana* Kuntze, 1891, Rev. gen. pl. 2 : 973, non *T. multiflora* (A. DC.) Kuntze, 1891. — *Ardisia multiflora* Griseb. 1862, Pl. Wright. 2 : 516; id. 1863, Mem. Amer. Acad. Arts Sci. ser. 2, 8 (Pl. Wright. 2): 516, non Willd. ex Roem. et Schult.

1819, nom. illeg.; Mez, 1901, in Urb. Symb. Antill. 2, 3 : 395; id. 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 87.

Isotypus: «in Cuba Orientali, sine loco, 1860, N 1334, C. Wright (sub nom. *A. multiflora* Griseb. n. sp.; confirm. Mez, 1901 in sched.)». (Holotypus GOET; isotypus B (утрачен?)). — [= *Ardisia grisebachiana* Alain, 1955, Mem. Soc. Cubana Hist. Nat. 22 : 113 (cum auct. basion. Kuntze)]. Также isotypi *Ardisia grisebachiana* Alain и *A. multiflora* Griseb. (см.: Имханицкая, 1996д).

47. *Wallenia grisebachii* Mez, 1901, in Urb. Symb. Antill. 2, 3 : 411; id. 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 245.

Isosyntypus: «Jamaica, sine loco, 1858, N 1930, Mr. March (sub nom. *W. laurifolia* Sw.; *W. grisebachii* nov. spec., sec. Mez, 1901 in sched.)».

I. Urban (1909 : 31) значительно ограничил объем вида *W. grisebachii*, описанного C. Mez с о-ва Ямайка, оставив под этим названием из всех приведенных в протологе данного вида типовых образцов лишь образец Wullschlägel N 1338 (Jamaica, Manchester parish, Fairfield), который и был указан W. Stearn (1969 : 172, pl. 12) в качестве lectotypus (M) *W. grisebachii* s. str. Гербарного материала, собранного W. T. March (N 670, 1930), Urban не видел, а образец N. Wilson N 363, по его мнению, отличается от *W. grisebachii*. Образец R. C. Alexander N 569 (Jamaica) (в протологе *W. grisebachii* «Alexander» приведен без номера) Urban (1909 : 30) сделал типом описанного им нового вида *W. elliptica* Urb.

48. *Weigeltia blanchetii* A. DC. 1844, in DC. Prodr. 8 : 115; Mez, 1902, in Engl. Pflanzenr. 9 (IV.236): 287.

Isotypus: «Brasilia, Bahia, N 3239, Blanchet (err. «Blanchel») (sub nom. *W. blanchetii* A. DC.; confirm. Mez, 1901 in sched.)». (Holotypus G-DC, IDC micro-ed. DC. Prodr. Herb. v. 8. p. 115. N 5. card N 1443!; isotypi (2) NY; microfiche N 782/A9-10!). — [= *Cybianthus blanchetii* (A. DC.) G. Agostini, 1980 : 157].

Исследование, результаты которого представлены в настоящей публикации, было осуществлено при финансовой поддержке Международного научного фонда и правительства Российской Федерации (грант № NV6300).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Имханицкая Н. Н. Мирсиновые (*Myrsinaceae*), хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (Санкт-Петербург). Типовые образцы восточноазиатских таксонов // Нов. сист. высш. раст. 1996а. Т. 30. С. 124—138.

Имханицкая Н. Н. Типовые образцы мирсиновых (*Myrsinaceae*) в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (Санкт-Петербург, LE). 1. Палеотропические таксоны рода *Ardisia* // Бот. журн. 1996б. Т. 81. № 6. С. 31—42.

Имханицкая Н. Н. Типовые образцы мирсиновых (*Myrsinaceae*) в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (Санкт-Петербург, LE). 2. Палеотропические таксоны родов *Badula—Monoporus* // Бот. журн. 1996в. Т. 81. № 7. С. 72—82.

Имханицкая Н. Н. Типовые образцы мирсиновых (*Myrsinaceae*) в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (Санкт-Петербург, LE). 3. Палеотропические таксоны родов *Myrsine—Tapeinosperma* // Бот. журн. 1996г. Т. 81. № 8. С. 36—46.

Имханицкая Н. Н. Типовые образцы мирсиновых (*Myrsinaceae*) в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (Санкт-Петербург, LE). 4. Неотропические таксоны родов *Ardisia—Cybianthus* // Бот. журн. 1996д. Т. 81. № 9. С. 30—36.

Agostini G. Una nueva clasificación del género *Cybianthus* (*Myrsinaceae*) // Acta Biol. Venezuel. 1980. Vol. 10. N 2. P. 129—185.

Authors of plant names. A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations / Ed. by R. K. Brummitt, C. E. Powell. Comp. by C. E. Powell, P. M. Kirk et al. Kew, 1992. 732 p.

Candolle Alph. de. Second mémoire sur la famille des *Myrsinéacées* // Ann. Sci. Nat. (Paris). 1841. Sér. 2. Bot. T. 16. P. 65—97.

Candolle Alph. de. Myrsineaceae // De Candolle. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Parisiis, 1844. Pars 8. P. 75—140, 668—670.

Förther H. Die Geschichte des Martius-Herbarium: seine Brasilienkollektion und Empfehlungen zur Typenwahl // Sendtnera. 1994. Bd 2. S. 5—24.

Holmgren P. K., Johnson D., Kallunki J. A. et al. Index to specimens filed in the New York Botanical Garden vascular plant type herbarium. Westport, 1985. 587 p.

Holmgren P. K., Keuken W., Schofield E. K. Index Herbariorum. Pt 1. The Herbaria of the world. 7 ed. Utrecht, 1981. 452 p. (Regn. Veg. Vol. 106).

Lundell C. L. Studies of the American *Myrsinaceae* — I // Wrightia. 1963. Vol. 3. N 5. P. 77—90.

Lundell C. L. The genus *Parathesis* of the *Myrsinaceae* // Contr. Texas Res. Found. A series of Botanical studies / Ed. by C. L. Lundell. 1966. Vol. 5. P. 1—206.

Lundell C. L. Neotropical *Myrsinaceae* — IV // Phytologia. 1981. Vol. 48. N 2. P. 137—142.

Martius C. F. Ph. Herbarium florae brasiliensis. Plantae brasilienses exsiccatae, quas denominatas, partim diagnosi aut observationibus instructas. Monachii, 1837—1841. 352 p.

Mez C. Myrsinaceae // A. Engler. Das Pflanzenreich. Leipzig, 1902. H. 9 (IV.236). 437 S.

Miquel F. A. W. Myrsineae // C. F. Ph. Martius. Flora Brasiliensis. Monachii, 1856. Vol. 10. P. 269—324.

Pipoly J. J. A systematic revision of the genus *Cybianthus* subgenus *Grammadenia* (*Myrsinaceae*) // Mem. New York Bot. Gard. 1987. Vol. 43. P. 1—76.

Pipoly J. J. Systematic studies in the genus *Myrsine* L. (*Myrsinaceae*) in Guayana // Novon. 1991. Vol. 1. N 4. P. 204—210.

Pipoly J. J. Estudios en el género *Myrsine* (*Myrsinaceae*) de Colombia // Caldasia. 1992a. Vol. 17. N 1. P. 3—10.

Pipoly J. J. Notes on the genus *Myrsine* (*Myrsinaceae*) in Peru // Novon. 1992b. Vol. 2. N 4. P. 392—407.

Stafleu F. A., Cowan R. S. Taxonomic literature. 2 ed. Utrecht, 1981. Vol. 3: Lh—O. 980 p. (Regn. Veg. Vol. 105).

Stearn W. T. A synopsis of Jamaican *Myrsinaceae* // Bull. Brit. Mus. (Bot.). 1969. Vol. 4. N 4. P. 143—178.

Urban I. Nova genera et species. IV // Symbolae Antillanae. Lipsiae—Parisiis—Londini, 1909. Vol. 6. Fasc. 1. P. 1—55.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 8 IV 1996

SUMMARY

An annotated list of type specimens (63 herbarium sheets) belonging to 48 Neotropical taxa of genera *Geissanthus*, *Grammadenia* (= *Cybianthus*), *Icacorea* (= *Ardisia*), *Myrsine*, *Parathesis*, *Peckia* (= *Cybianthus*), *Rapanea* (= *Myrsine*), *Stylogyne*, *Tinus* (= *Ardisia*), *Wallenia*, and *Weigeltia* (= *Cybianthus*) (*Myrsinaceae*) kept in the Herbarium of Komarov Botanical Institute (St. Petersburg) is presented. Primary scientific name of a taxon (basionym) with nomenclatural citation and text of herbarium label in LE, category of type, number of sheets, information on location of type collection in other herbaria and accepted name of the species are given. Type material includes 8 isolectotypes (6 are designated here), 30 isotypes, 1 syntype, 28 isosyntypes, and 1 isoparatype. The new name *Myrsine miquelii* Imch. is proposed to replace the later homonym *M. ovalifolia* Miq. The new combinations *Myrsine lineata* (Mez) Imch., *M. loefgrenii* (Mez) Imch., and *M. villicaulis* (Mez) Imch. are made.

УДК 581.526.3(28)(47) Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© И. Ю. Ершов

СИНТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОЗЕР ВАЛДАЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

I. Yu. ERSHOV. SYNTAXONOMIC VARIETY OF AQUATIC VEGETATION LAKES OF VALDAY HILLS

Изложены результаты исследований растительности озер Валдайской возвышенности. Растительность представлена классами сообществ Phragmitetea, Potametea, Lemnetea. Приведена характеристика наиболее распространенных ассоциаций, даны ботанические типы озер.

Валдайская возвышенность — это интереснейший ботанико-географический район, давно привлекающий внимание исследователей (Цинзерлинг, 1932; Номоконов, 1954; Ниценко, 1959, и др.). Однако флора и растительность озер до сих пор остаются недостаточно изученными. Опубликованные работы (Петровы, 1926; Недоспасова, 1969; Кутова, 1971, и др.) касаются только отдельных водоемов. Часто данные фрагментарны и не дают полного представления о растительности озер.

Валдайская возвышенность расположена на северо-западе Русской равнины. Геоморфологически она представляет собой сложно расчлененную территорию с отметками высот 250—300, иногда — до 320 м над ур. м. В этом районе начинаются истоки Волги, Днепра, Западной Двины и др. Территория изобилует озерами преимущественно водно-ледникового и карстового происхождения. Здесь отмечено более 300 водоемов, разных по площади и морфометрии береговой линии. Преобладают озера площадью до 5 км^2. Самыми крупными из них являются озера Селигер (260 км^2), по существу представляющее собой систему 12 плёсов, Велье (60 км^2), Валдайское (31 км^2). Часть прибрежий озер, особенно северо-западные участки, заболочена. По типу питания приозерные болота относятся к мезотрофным. Растительный покров их сложен березово-сосновыми и сосновыми ценозами с доминированием сфагновых мхов и значительным участием *Oxycoccus palustris* Pers., *Ledum palustre* L., *Andromeda polifolia* L. и других олиготрофных видов.

В этой статье излагаются результаты геоботанических исследований озер Валдайской возвышенности. Соответствующий камеральный материал обработан с использованием подходов и методов школы Браун-Бланке. Растительность водоемов сложена следующими классами: Lemnetea R. Tx. 1955, Potametea Klika in Klika et Novak 1941, Phragmitetea R. Tx. et Preising 1942, характеристика которых приведена далее.

Класс Lemnetea R. Tx.

На озерах Валдайской возвышенности этот класс представлен 3 порядками и 3 союзами.

Порядок Lemnetalia R. Tx. включает в себя единственный союз Lemnion R. Tx., сообщества которого приурочены к мезотрофным и евтрофным водоемам или к отдельным их участкам с илистыми и (реже) илисто-песчаными грунтами. Преобладающие глубины — до 2 м. Сообщества встречаются на озерах Коломенское, Ситно, Мал. Выскодно и др. Союз представлен 3 ассоциациями — Lemnetum trisulcae Soó 1927, Lemno-Spirodeletum Koch 1954, Lemnetum minoris Th. Muller et Gors. 1960 с характерными видами *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid., *Lemna trisulca* L., *L. minor* L. Наиболее распространены 2 первые ассоциации. Сообщества маловидовые.

В сообществах асс. Lemnetum trisulcae общее проективное покрытие (ОПП) колеблется в пределах 60—100 %, участие характерного вида — 60—90 %. Из других видов отмечены *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Stratiotes aloides* L. В сообществах асс. Lemno-Spirodeletum ОПП составляет 45—100 %, участие характерного вида достигает 45 %. Из других видов отмечены *Sagittaria sagittifolia* Willd, *Stratiotes aloides*.

Порядок Hydrocharitetalia Rubel 1933, представленный союзом Hydrocharition Rubel 1933, отмечен на озерах Коломенское, Петрово и др. Сообщества этого союза не имеют широкого распространения и не занимают больших площадей. На озерах выделены 3 ассоциации. Асс. Hydrocharitetum morsus-ranae Van Langend. 1935 встречается в оз. Коломенское, где занимает незначительную часть прибрежной литорали. Асс. Stratiotetum aloides Pass. 1964 распространена несколько шире, примерно в четвертой части озер. ОПП до 100 %, участие характерного вида достигает 95 %. Сообщества этой ассоциации чаще приурочены к заливам с илистыми грунтами, где занимают площади от 10 до 4000 м^2, образуя сплошной ковер. Глубины обычно составляют 50—150, иногда — до 180 см. Сопутствующие виды: *Nuphar luteum* (L.) Smith, *Nymphaea candida* Presl., *Potamogeton natans* L., *P. compressus* L. и др. Всего в ценозах отмечено 14 видов растений. Асс. Ceratophylletum demersi (Soó 1928) Eggler 1933 описана в нескольких мезотрофных озерах, испытывающих антропогенное евтрофирование (Петрово, Ситно, Прохово). ОПП составляет до 100 %. В сообществах единично отмечены *Potamogeton natans*, *P. compressus*.

Порядок Lemno-Utricularietalia Pass. 1978 представлен союзом Utricularion vulgaris Pass. 1964 с 1 асс. Lemno-Utricularietum vulgaris Soó 1927. Сообщества предпочитают замкнутые, слабопроточные водоемы, не подверженные волнению, на озерах Любинец, Жерновка, Велье и др. ОПП часто достигает 100 %. В ценозах иногда встречается *Spirodela polyrhiza.*

Класс Potametea Klika in Klika et Novak 1941

Класс включает в себя сообщества плавающих на поверхности воды и полностью или частично погруженных растений, приуроченных к водоемам разного типа. Характерные виды класса совпадают с характерными видами союзов и ассоциаций. Этот класс представлен 1 порядком Potametalia W. Koch 1926 с 2 союзами — Nymphaeion Oberd. 1957 и Potamion lucentis (W. Koch 1926) Pass. 1965.

Союз Nymphaeion включает в себя 5 ассоциаций, сообщества которых распространены преимущественно в водоемах нимфейного типа — Кренье, Белянок, Озерцо и др.

Асс. Nymphaetum candidae Miljan 1958 представлена сообществами с ОПП от 20 до 80 %, имеющими вид небольших пятен или прерывистых полос, располагающихся вдоль береговой линии. Грунты чаще илистые и илисто-торфянистые. Ценозы приурочены к глубинам от 1.5 до 3 м. Участие характерного вида составляет от 20 до 60 %. Сопутствующие виды: *Nuphar luteum*, *Elodea canadensis* Michx., *Myriophyllum spicatum* L., *Sagittaria sagittifolia.* В отдельных сообществах отмечены *Lemna trisulca*, *Potamogeton natans*, *P. perfoliatus.* Асс. Nupharetum lutei Beljavetchene 1990 представлена сообществами с ОПП от 20 до 95 %, участием характерного вида 15—90 %. Сопутствующие виды: *Nymphaea candida*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *M. sibiricum* Kom., *Sagittaria sagittifolia*, *Equisetum fluviatile* L. Acc. Potametum natantis Soó 1927 представлена сообществами с ОПП до 95 %, участие характерного вида до 90 %. Сопутствующие виды: *Nuphar luteum*, *N. pumilum* (Hoffm.) DC., *Stratiotes aloides.* Асс. *Polygonetum amphibii* Soó 1927 представлена сообществами с ОПП от 20 до 100 %, участие характерного вида составляет 20—70 %. Сопутствующие виды: *Nuphar luteum*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud. Асс. Nupharetum pumili Oberdorfer 1957 представлена сообществами с ОПП от 20 до 35 %, участие характерного вида — 20—30 %. Сопутствующие виды: *Nuphar luteum*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Sagittaria sagittifolia.*

Союз Potamion lucentis включает в себя 6 ассоциаций; его сообщества чаще приурочены к участкам водоемов с песчаными и илисто-песчаными грунтами.

Асс. Potametum perfoliati W. Koch 1926 em. Pass. 1964 широко распространена в озерах тростникового типа — Борое, Пестово, Петрово, Середейское. Сообщества имеют вид пятен или полос, приуроченных к глубинам от 0.5 до 2 м. ОПП составляет от 20 до 60 %, участие характерного вида — до 50 %. Сопутствующие виды:

Potamogeton praelongus Wulf., *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca*. Асс. Elodeetum canadensis Eggler 1933 отмечена в озерах Брезгово, Долгое, Любинец, Пестово и др. Сообщества образуют пятна с ОПП от 80 до 100 %, участие характерного вида 60—100 %. Сопутствующие виды: *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus* L., *P. crispus* L., *Stratiotes aloides*. Асс. Potametum alpini Br.-Bl. 1949 отмечена в оз. Жерновка. Сообщества имеют вид пятен, вытянутых вдоль береговой линии, на глубинах до 70 см. ОПП достигает 100 %, участие *Potamogeton alpinus* Balb. — 90 %. Сопутствующие виды: *Equisetum fluviatile*, *Lemna minor*. Асс. Myriophylletum spicati Soó 1927 распространена в озерах Коломенское, Брезгово, Нерецкое, Петрово. Сообщества образуют пятна, занимающие большие площади (до 600 м^2), с ОПП 70—100 %, участие характерного вида составляет 20—60 %. Сопутствующие виды: *Elodea canadensis*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus* L., *Ceratophyllum demersum* L. Асс. Potametum crispii Soó 1927 представлена сообществами с ОПП от 70 до 100 %, участие характерного вида — 15 %. Сопутствующий вид — *Elodea canadensis*. Ассоциация редкая, отмечена в оз. Пестово. Асс. Potametum lucentis Huek 1931 встречается в озерах Брезгово, Короцкое, Нерецкое, Ситно на участках с глубинами от 0.4 до 3.5 м, с илисто-песчаными и песчаными грунтами. Сообщества имеют вид полос. ОПП колеблется в пределах 20—95 %, участие характерного вида — 20—80 %. Сопутствующие виды: *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton perfoliatus*, *Nuphar luteum*.

Класс Phragmitetea R. Tx. et Preising 42

В этот класс объединены сообщества тростников и крупных осок, формирующие обширные заросли на прибрежьях и мелководьях озер. Экологически они приурочены к разным типам водоемов. Характерные виды класса: *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*, *Typha angustfolia* L., *Scirpus lacustris* L., *Scolochloa festucacea* (Wild.) Link, *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Alisma plantago-aquatica* L. В составе класса на озерах отмечены 2 порядка и 2 союза.

Порядок Phragmitetalia Koch 1926 включает в себя союз Phragmition Koch 1926 с 8 ассоциациями.

Асс. Phragmitetum communis W. Koch 1926 является самой распространенной на водоемах Валдайской возвышенности и отмечена на озерах Коломенское, Валдайское, Мал. Выскодно, Брезгово, Среднее, Велье, Селигер, Островно, Пестово, Борое, Ситно, Середейское и др. Сообщества часто начинаются от уреза воды и достигают глубины до 2 м. Грунты различные по механическому составу и трофности — от бедных песчаных и песчано-щебнистых до илисто-песчаных и заиленных глинистых. Сообщества образуют полосы, реже — куртины с ОПП от 20 до 90 %. Травостой достигает 3 м выс. Основу первого подъяруса образует характерный вид с примесью *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb., *Scolochloa festucacea*, *Scirpus lacustris*. Второй подъярус образован *Equisetum fluviatile*, *Carex acuta* L. Ярус плавающих растений образован *Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, *Sagittaria sagittifolia*, *Nuphar luteum*. В ярусе подводных растений чаще встречается *Potamogeton perfoliatus*. В составе ассоциации отмечено 30 видов. Сопутствующие виды: *Glyceria maxima*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrhiza*, *Equisetum fluviatile*, *Scirpus lacustris* и др.

Асс. Scirpetum lacustris Schmale 1939 столь же распространена, как и предыдущая, однако занимает меньшие площади. Она отмечена в озерах Коломенское, Валдайское, Селигер, Ситно и др. Ценозы приурочены к экотопам со слабым волнобоем и к глубинам от 10 до 150 см. Грунты чаще представлены заиленными песками. ОПП колеблется в пределах 20—70 %, участие характерного вида достигает 50 %. Камыш озерный образует куртинный, куртинно-поясный и массивный типы зарослей. Сопутствующие виды: *Equisetum fluviatile*, *Nuphar luteum*, *Phragmites australis*. Всего в сообществах отмечено 11 видов. Асс. Scolochloetum festucaceae Mirkin et al. 1985 выявлена на озерах Коломенское, Ситно, Борое и др. Она представлена сообществами с ОПП от 20 до 80 % и участием характерного вида 20—80 %. Сопутствующие виды: *Equisetum fluviatile*, *Nuphar luteum*, *Phragmites australis*. Следует отметить, что *Scolochloa festucacea* во многих региональных флорах европейской части отмечается как редкий вид. Однако это обычное растение на наших водоемах, а также и в других районах (Распопов, 1985; Кузьмичев, Краснова, 1989; Кузьмичев и др., 1990).

Асс. Equisetetum fluviatilis Steffen 1931 отмечена на озерах Брезгово, Короцкое, Уклейно и др. Ценозы приурочены к экотопам с глубинами от 0.1 до 1.5 м и богатыми органикой донными отложениями. ОПП составляет 25—100 %, участие характерного вида — 20—100 %. Сопутствующие виды: *Nuphar luteum*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Sagittaria sagittifolia*.

Остальные 4 ассоциации этого союза являются редкими. Асс. Glycerietum maximae Huek 1931 представлена сообществами с ОПП от 25 до 80 % и участием характерного вида от 30 до 70 %. Сопутствующий вид — *Sagittaria sagittifolia*. Асс. Butometum umbellati (Konczak 1968) Philippi 1973 представлена сообществами с ОПП от 40 до 60 %, участие характерного вида составляет 20—60 %. Сопутствующие виды: *Nuphar luteum*, *Elodea canadensis*, *Polygonum amphibium* L., *Sagittaria sagittifolia*, *Potamogeton perfoliatus*. Асс. Zizanietum aquatica nom. nudum представлена сообществами с ОПП от 85 до 90 %, участие характерного вида — 85—90 %. Асс. Sparganietum emersi nom. nudum отмечена в оз. Среднее, где образует полосы с ОПП до 45 %, участие характерного вида — до 40 %. Сопутствующие виды: *Potamogeton perfoliatus*, *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca*.

Порядок Oenanthetalia aquaticae Hejni in Kopecky et Hejni 1965 на валдайских озерах представлен сообществами, относящимися к союзу Oenanthion aquatica Hejni 1948 ex Neuhausl. 1959, включающему в себя 3 ассоциации. Асс. Eleocharitetum acicularis Koch 1926 редкая и занимает ничтожные площади. Отмечена на озерах Среднее и Велье. ОПП около 30 %, участие характерного вида — до 25 %. Сопутствующие виды: *Sparganium emersum* Rehm., *Sagittaria sagittifolia*, *Potamogeton perfoliatus*. Асс. Eleocharitetum palustre Ubriszy 1948 является довольно обычной на озерах, хотя больших площадей не занимает. ОПП составляет от 10 до 30 %, участие характерного вида — 10—30 %. Отмечена на озерах Валдайское, Залужье, Островно, Ужин, Среднее и др. Асс. Sagittarietum sagittifolii Zub 1994 встречается на озерах Бол. Выскодно, Пестово, Коломенское и др. Образует пятна с ОПП 20—95 %, участие характерного вида достигает 40 %. Сопутствующие виды: *Equisetum fluviatile*, *Nuphar lutea*, *Phragmites australis*, *Persicaria amphibia*.

Ботанические типы озер

По характеру водной растительности и преобладанию определенных синтаксонов изученные водоемы можно разделить на следующие типы.

Тростниковый — мезотрофные водоемы с песчаными и илисто-песчаными грунтами. Доминирующее положение занимает асс. Phragmitetum communis, относящаяся к союзу Phragmition. Отмечено небольшое участие ассоциаций Scirpetum lacustris, Equisetetum fluviatilis, Scolochloetum festucaceae. Из других союзов характерны ассоциации Nupharetum lutei, Potametum perfoliati. К данному, очень распространенному на Валдайской возвышенности типу относятся озера Коломенское, Мал. Выскодно, Пестово, Прохово, Островно, Ситно, Петрово, Борое, Белое, Середейское, Ужин, Бельское и др.

Камышовый — водоемы с заиленными плотными грунтами. Преобладает асс. Scirpetum lacustris союза Phragmition. Из других союзов постоянны ассоциации Nymphaetum candidae, Potametum natantis. Этот тип редкий, отмеченный для оз. Дорыще.

Хвощовый — евтрофирующиеся водоемы с сильно заиленными грунтами. Доминирует асс. Equisetetum fluviatilis союза Phragmition. В виде вкраплений встречаются сообщества других союзов — Sagittarietum sagittifolii, Potametum perfoliati, Polygonetum amphibii. Озера этого типа довольно обычны. К ним относятся водоемы Брезгово, Короцкое, Уклейно, Жерновка, Светлое, Долгое, Нерецкое и др.

Телорезовый — мезо-евтрофные водоемы с илистыми, илисто-торфяными отложениями. Растительность представлена ассоциациями Stratiotetum aloides, Ceratophylletum demersi, Hydrocharitetum morsus-ranae, относящимися к союзу Hydrocharition. Из других союзов отмечены ассоциации Lemnetum trisulcae, Myriophylletum spicati, Potametum perfoliati, Sparganietum emersi. Примером этого типа могут быть озера Любинец, Лепестово, Залужье.

Нимфейный — характерен для водоемов, расположенных большей частью среди торфяников, нередко верхового типа. Грунты преимущественно илисто-торфянистые и торфянистые. Доминируют ассоциации союза Nymphaeion, в основном Nymphaetum candidae, Nupharetum lutei, Potametum natantis, Polygonetum amphibii. К данному типу относятся дистрофирующиеся озера Белянок, Черное, Гусиное, Кренье, Озерцо.

По общему характеру растительности озера Валдайской возвышенности относятся к евтрофному (с чертами мезотрофии) типу. Аналогами их в зоне последнего оледенения являются озера Северо-Запада России, озерной Финляндии (Vaarama, 1961), северной Швеции (Rintanen, 1982). Отличие гидрофитной растительности изученного региона состоит в незначительном участии атлантических элементов в структуре сообществ.

Автор благодарит сотрудников Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН В. А. Смагина, А. Р. Гринталь, Т. В. Бибикову, Л. А. Сергиенко за консультации.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 94-04-13684).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Кузьмичев А. И., Краснова А. Н. Флора и растительность озер Северо-Двинской водной системы // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 3. С. 358—367.

Кузьмичев А. И., Экзерцев В. А., Лисицына Л. И. и др. Флора и растительность озер Ярославской области // Флора и продуктивность пелагических и литоральных фитоценозов водоемов бассейна Волги. Л., 1990. С. 50—94.

Кутова Т. Н. Развитие высшей водной растительности в малых озерах Валдайской возвышенности // Природа и хозяйственное использование озер Псковской и прилегающих областей. Вторая межвуз. конф. Псков, 1971. С. 116—118.

Недоспасова Г. В. Справочные данные о высшей водной растительности некоторых водоемов Псковской области // Уч. зап. Псковск. гос. пед. ин-та. 1969. Вып. 2. С. 67—87.

Ниценко А. А. Очерки растительности Ленинградской области. Л., 1959. 142 с.

Номоконов Л. И. Геоботаническое районирование Валдайского района // Уч. зап. ЛГУ. Сер. биол. наук. 1954. Вып. 34. № 167. С. 174—189.

Петровы В. и *В.* Распределение растительности на Коломенском озере // Изв. Сапропелевого комитета. 1926. Вып. 3. С. 145—171.

Распопов И. М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Л., 1985. 197 с.

Цинзерлинг Ю. Д. География растительного покрова Северо-Запада европейской части СССР // Тр. Геоморфол. ин-та. 1932. Вып. 4. С. 1—376.

Rintanen T. Botanical lake types in Finish Lapland // Ann. Bot. Fenn. 1982. Vol. 19. N 4. P. 247—274.

Vaarama A. Lake Finland and its lake types // Arch. Soc. Zool. Bot. Fenn. «Vanamo». 1961. Vol. 16. Suppl. P. 33—38.

Институт биологии внутренних вод
им. И. Д. Папанина РАН
Пос. Борок, Ярославская обл.

Получено 8 VI 1995

SUMMARY

The paper presents the results of study of lake vegetation in Valday Hills, which is represented by classes of *Phragmitetea* R. Tx. et Preising 42, *Potametea* Klika in Klika et Novak 1941, *Lemnetea* R. Tx. 1955 communities. Characteristics of widely distributed syntaxa and botanical lake types are given.

УДК 581.55+581.526 (282.247.11)

Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© Г. С. Шушпанникова

ХАРАКТЕРИСТИКА СООБЩЕСТВ ИВНЯКОВ РЕКИ ПЕЧОРЫ

G. S. SHUSHPANNIKOVA. THE CHARACTERISTIC FEATURES OF WILLOW COMMUNITIES OF THE PECHORA RIVER

На основании анализа 100 геоботанических описаний представлена классификация ивняков р. Печоры. По доминантно-флористическим критериям выделены 10 типов ивняков, объединенных в 3 группы типов, и 9 ассоциаций. В сообществах ивняков выявлено 133 вида сосудистых растений и проведен их анализ. По флористическому составу ивняки наиболее сходны с пойменными лугами. Первостепенная роль принадлежит бореальным видам.

На территории европейского Северо-Востока России одним из основных типов интразональной растительности являются ивняки. Мелколесья и кустарники, образованные различными видами ивы, обычно приурочены к аллювиальным наносам в поймах водотоков и придорожным лесополосам. Проблема инвентаризации и классификации мелколиственных лесов и кустарников, и в частности ивняков региона, весьма актуальна, поскольку детальное обследование этого типа растительности проводилось более 40 лет назад (Самбук, 1930; Лащенкова, 1954). В 1984—1986 гг. Н. П. Акульшина с соавт. (1988) обследовали естественные ивняки, растущие вдоль р. Колвы, а также ивняки, обитающие на нарушенных субстратах по трассе нефтепровода Возей—Уса—Ухта в Республике Коми и провели их эколого-фитоценотическую классификацию, выделив основные стадии формирования первичных и вторичных ивняков. Уже тогда мы столкнулись с трудностями выделения ассоциаций и формаций по доминантному принципу, поскольку объект исследования отличается полидоминантным составом древесно-кустарникового яруса и мозаичностью травостоя.

В 1992—1994 гг. нами были изучены ивняки р. Печоры (зона северной тайги), р. Колвы — (зона лесотундры), ивняки оз. Шапкино — (зона крупноерниковой тундры). Выявлено разнообразие растительных сообществ ивняков и проведена их классификация; описаны строение, структура, распределение ивняков вдоль речной поймы; определен и проанализирован видовой состав.

В данной статье представлен материал по ивнякам р. Печоры. Выполнено 100 геоботанических описаний на пробных площадях размером 10×10 м. При классификации ивняковых сообществ использовались элементы эколого-фитоценотического и флористического методов. Первоначально описанные нами сообщества были отнесены по типу местообитаний и условиям увлажнения к 3 группам типов — ивняков сухих, проточно-увлажненных и застойно-увлажненных местообитаний. В каждой группе были выделены типы ивняков по основным доминантам древесно-кустарникового яруса (ивы) и детерминантам травянистого яруса (табл. 1). Выделение ассоциаций по доминантному признаку привело к большому разнообразию ассоциаций, где почти каждое описанное сообщество представляло собой новую ассоциацию. Поэтому при дальнейшей обработке материалов были использованы методы флористической классификации Браун-Бланке (Александрова, 1969). При сопоставлении ассоциаций по флористическим критериям с единицами эколого-фитоценотической классификации установлено значительное их совпадение с типами ивняков. Выделенные группы дифференциальных видов (табл. 2) позволили наиболее полно охарактеризовать описанные сообщества и их местообитания.

Ивняки сухих местообитаний занимают в пойме реки склоны и вершины высоких грив, вышедших из-под влияния поемности, и прирусловые свежеаллювиальные гряды. Грунтовые воды залегают на глубине 100—150 см и более. Фитоценозы данной группы ивняков отнесены к 4 типам (табл. 1).

Тип 1. Ивняк корзиночный кострецовый (Salicetum viminalis bromopsiosum). Сообщества занимают в пойме реки суглинистые склоны и вершины высоких грив, вышедших из-под влияния паводков, среднепоемные.

Древесно-кустарниковый ярус (4—6 м выс., стволы 2—7.5 см в диам.) сложен *Salix viminalis*,[1] иногда со значительной примесью *S. dasyclados* и единичными кустами *S. phylicifolia* и *S. triandra* (сомкнутость 0.5—0.7). Проективное покрытие травостоя 40—50 %. Основная масса травостоя 40 см выс. Доминирует в травостое *Bromopsis inermis*, реже на более влажных местах — *Poa palustris* и *P. nemoralis*. Насыщенность фитоценозов — 7—15 видов.

Согласно методике Браун-Бланке, данный тип соответствует асс. Elytrigio repens—Bromopsietum inermis (табл. 2). Среди дифференциальных видов преобладают длиннокорневищные мезофиты, активные аллювиафилы (*Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*, *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*) и гигромезофильные виды — индикаторы умеренного антропогенного воздействия (незначительного вытаптывания) (*Poa nemoralis*, *Mentha arvensis*).

Тип 2. Ивняк шерстистопобеговый пырейный (Salicetum dasyclados elytrigiosum). Сообщества занимают те же местообитания, что и ивняки предыдущего типа.

Верхний ярус (4—6 м выс., стволы 3—5 см в диам.) образован древовидной *Salix viminalis* (сомкнутость 0.5—0.6). Травостой негустой (40—50 %), 50 см выс., доминирует *Elytrigia repens*, иногда с примесью *Deschampsia cespitosa*, *Poa pratensis*, *Agrostis tenuis*. В противоположность предыдущему типу травостой характеризуется обилием рыхлокустовых злаков (*Poa pratensis*, *Festuca pratensis*) и участием видов слабой аллювиальности (*Glechoma hederacea*, *Ranunculus acris* и др.). Видовая насыщенность — 9—17 видов.

Согласно флористической классификации, данный тип соответствует той же ассоциации с той же группой дифференциальных видов, что и предыдущий тип.

Тип 3. Ивняк козий наземновейниковый (Salicetum capreae calamagrostidosum epigeios). Сообщества образуют лентовидные насаждения на прирусловой песчаной гряде. Паводковый режим умеренно краткопоемный.

Древесно-кустарниковый ярус (2—4.5 м выс., стволы 2—4 см в диам.) образован *Salix caprea*, местами с обильной примесью *S. dasyclados* и *S. viminalis* (сомкнутость крон 0.5—0.6). Травостой различной густоты (25—60 %), местами разреженный. Доминирует *Calamagrostis epigeios*, содоминируют *Petasites spurius* и *Equisetum arvense* (40—70 %). С меньшим обилием (10—40 %) встречаются *Ranunculus repens*, *Veronica longifolia*, *Rumex acetosa* и др. Насыщенность фитоценозов — 6—14 видов.

Согласно флористической классификации, данный тип соответствует асс. Calamagrostio epigeios—Equisetetum arvenseae (табл. 2) с дифференциальными видами (*Equisetum arvense*, *Calamagrostis epigeios*, *Petasites spurius*), являющимися активными аллювиафилами песчаных прирусловых пойм.

Тип 4. Ивняк шерстистопобеговый элимусовый (Salicetum dasyclados elymosum). Сообщества встречаются в центральной части поймы.

Древесно-кустарниковый ярус (3—5 м выс., стволы 2—4 см в диам.) слагают древовидная ива *Salix dasyclados* с незначительной примесью *S. pentandra*, *S. viminalis* и *S. phylicifolia*, которые образуют среднесомкнутые сообщества (0.5—0.6). Проек-

---

[1] Латинские названия растений приведены по сводке С. К. Черепанова (1981).

ТАБЛИЦА 1

Характеристика ивняковых сообществ р. Печоры

Группы типов	Ивняки сухих местообитаний				Ивняки проточно-увлажненных местообитаний				Ивняки застойно-увлажненных местообитаний	
Типы	Salicetum viminalis bromopsiosum	Salicetum dasyclados elytrigiosum	Salicetum capreae calamagrostidosum epigeios	Salicetum dasyclados elymosum	Salicetum dasyclados calamagrostidosum purpureae	Salicetum triandrae equisetosum fluviatileae	Salicetum viminalis vario-herbosum	Salicetum dasyclados caricetosum acutae	Salicetum dasyclados caricetosum rostratae	Salicetum viminalis filipendulo-so-deschampsiosum
Число описаний	14	5	12	5	15	6	18	7	14	4
Число видов в 1 описании	7—15	9—17	6—14	9—16	7—17	8—9	7—16	10—13	13—17	12—14
Сомкнутость древесно-кустарникового яруса	0.5—0.7	0.5—0.6	0.5—0.6	0.5—0.6	0.5—0.6	0.7—0.8	0.6—0.8	0.5—0.7	0.5—0.7	0.5—0.7
Общее проективное покрытие травостоя, %	40—50	40—50	25—65	30—40	30—60	15—25	10—60	20—70	20—60	35—50
Salix caprea	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
S. dasyclados	1—2	2—3	2—3	2—3	2—3	—	1—2	2—3	2—3	2
S. triandra	—	—	—	—	—	2—3	—	—	—	1
S. viminalis	2—3	1	2—3	1	2	1—2	2—3	2—3	1—2	2—3
Agrostis tenuis	—	1—2	—	—	2	—	—	—	—	—
Bromopsis inermis	2—3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calamagrostis epigeios	—	—	2—3	—	1	—	—	—	—	—
C. purpurea	—	—	—	2—3	—	—	1—2	—	—	—
Deschampsia cespitosa	—	1—2	—	2	—	—	—	—	—	2—3
Elymus fibrosus	—	—	—	2—3	—	—	—	—	—	—
Elytrigia repens	1—2	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Poa nemoralis	1—2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. palustris	—	—	—	1—2	1	—	—	—	—	1
P. pratensis	1—2	1—2	—	1	2	—	—	—	—	—
Carex acuta	—	—	—	—	1	1	2—3	2—3	2—3	1
C. rostrata	—	—	—	1—2	—	—	2—3	—	2—3	1
Equisetum arvense	1—2	—	2	1—2	—	—	1—2	2	—	—

тивное покрытие травостоя 30—40 %. Основная масса травостоя 40 см выс. Доминирует *Elymus fibrosus*. В пониженных участках с более влажным микроклиматом обильно растут гигрофильные слабоконкурентные виды (*Poa palustris*, *Equisetum palustre*, *Ranunculus repens*). На нарушенных участках возле дорог или на слабозадернованных участках по берегам рек обильно разрастаются *Tussilago farfara* и *Chamerion angustifolium*.

По флористическому составу соответственно выделены 2 ассоциации — Poo palustris—Equisetetum palustreae с дифференциальными видами *Equisetum palustre*, *Poa palustris*, *Rumex acetosa*, *Trifolium repens* и Chamerio angustifolii—Tussilagetum farfarae с дифференциальными видами *Tussilago farfara*, *Chamerion angustifolium*, *Veronica longifolia* (табл. 2).

Ивняки проточно-увлажненных местообитаний развиваются исключительно в поймах рек в условиях хорошо выраженной проточности увлажнения. Глубина залегания почвенно-грунтовых вод 10—50 см. В этой группе выделено 4 типа ивняков (табл. 1).

Тип 1. Ивняк шерстистопобеговый пурпурновейниковый (Salicetum dasyclados calamagrostidosum purpureae). Сообщества распространены в прирусловой и центральной частях поймы в местообитаниях с хорошим увлажнением — в понижениях между береговыми валами, где скапливаются стекающие со склонов осадки. Уровень грунтовых вод — 10—50 см.

Верхний ярус (2—5 м выс., стволы 3—7 см в диам.) сло-

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Группы типов	Ивняки сухих местообитаний				Ивняки проточно-увлажненных местообитаний				Ивняки застойно-увлажненных местообитаний	
Типы	Saliectum viminalis bromopsiosum	Salicetum dasyclados elytrigiosum	Salicetum capreae calamagrostidosum epigeios	Salicetum dasyclados elymosum	Salicetum dasyclados calamagrostidosum purpureae	Salicetum triandrae equisetosum fluviatileae	Salicetum viminalis vario-herbosum	Salicetum dasyclados caricetosum acutae	Salicetum dasyclados caricetosum rostratae	Salicetum viminalis filipendulo-so-deschampsiosum
Equisetum fluviatile	—	—	—	—	—	2—3	1	1	—	—
E. palustre	—	—	—	1—2	—	—	—	2—3	1—2	2
E. pratense	1—2	—	—	—	—	2—3	1—2	—	—	—
Chamerion angustifolium	1	1—2	1	1	1—2	—	—	1	—	—
Filipendula ulmaria	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2—3
Juncus filiformis	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1
Petasites spurius	—	—	2	—	—	—	1—2	—	—	—
Polygonum amphibium	—	—	—	—	—	1—2	1	1—2	—	—
Ranunculus repens	1	—	1	—	1—2	—	1—2	1—2	—	1
Tussilago farfara	—	—	—	1—2	—	—	—	—	—	—
Veronica longifolia	1	1—2	1	1—2	—	—	2	1	—	1

Примечание. Приведены виды с достаточно высоким обилием: 3 — господствует (100—70 %), 2 — представлен обильно (70—40 %), 1 — рассеянно (40—10 %). Виды с низкой константностью и обилием не приведены.

ТАБЛИЦА 2

Группы дифференциальных видов ивняковых сообществ р. Печоры

Ассоциации	Elytrigio repens—Bromopsietum inermis	Calamagrostio epigeios—Equisetetum arvenseae	Poo palustris—Equisetetum palustreae	Chamerio angustifolii—Tussilagetum farfarae	Junco filiformis—Chamerietum angustifolii	Poo pratensis—Calamagrostetum purpureae	Equiseto arvenseae—Ranunculetum repens	Polygono amphibii—Equisetetum fluviatileae	Equiseto palustreae—Juncetum filiformis
Число описаний	19	17	6	3	8	10	6	13	18
Группы дифференциальных видов									
1. *Bromopsis inermis*	V								
Elytrigia repens	IV								
Artemisia vulgaris	IV								
Poa nemoralis	IV								
Mentha arvensis	IV								
Tanacetum vulgare	IV								
2. *Equisetum arvense*		V							
Calamagrostis epigeios		V							
Petasites spurius		IV							
Tanacetum vulgare		III							
Rumex acetosa		III							
3. *Equisetum palustre*			V						
Poa palustris			IV						
Rumex acetosa			IV						
Trifolium repens			IV						
4. *Tussilago farfara*				V					
Chamerion angustifolium				V					
Veronica longifolia				V					
5. *Chamerion angustifolium*					V				
Juncus filiformis					IV				
Carex acuta					IV				
6. *Calamagrostis purpurea*						V			
Poa pratensis						V			
Chamerion angustifolium						V			

ТАБЛИЦА 2 (*продолжение*)

Ассоциации	Elytrigio repens—Bromopsietum inermis	Calamagrostio epigeios—Equisetetum arvenseae	Poo palustris—Equisetetum palustreae	Chamerio angustifolii—Tussilagetum farfarae	Junco filiformis—Chamerietum angustifolii	Poo pratensis—Calamagrostetum purpureae	Equiseto arvenseae—Ranunculetum repens	Polygono amphibii—Equisetetum fluviatileae	Equiseto palustreae—Juncetum filiformis
Число описаний	19	17	6	3	8	10	6	13	18
7. *Ranunculus repens*							V		
Equisetum arvense							IV		
8. *Equisetum fluviatile*								V	
Polygonum amphibium								V	
Alisma plantago-aquatica								IV	
Carex acuta								IV	
9. *Juncus filiformis*									V
Equisetum palustre									IV
Carex rostrata									III
C. acuta									III
Filipendula ulmaria									III
Eleocharis palustris									III
Galium palustre									III

Примечание. Римекие цифры — класс постоянства.

жен *Salix dasyclados* с обильной примесью *S. viminalis*, к которым примешиваются *S. triandra*, *S. pentandra*, *S. caprea* и *S. phylicifolia* (сомкнутость крон 0.5—0.6). Проективное покрытие травостоя 50—60 %. Основная масса травостоя 40 см выс. Доминирует *Calamagrostis purpurea*, обильно растут *Poa pratensis*, *Equisetum pratense*, иногда — *Agrostis tenuis*, *Ranunculus repens* и др. Насыщенность фитоценозов — 7—17 видов.

Согласно флористической классификации, данный тип соответствует 3 ассоциациям. В центральной и притеррасной частях поймы на умеренно аллювиальных (1—2 см) сыро-луговых почвах встречаются сообщества асс. Poo palustris—Equisetetum palustreae с дифференциальными видами со слабой конкурентной способностью (*Equisetum palustre*, *Poa palustris*, *Rumex acetos*); по склонам ближе к песчаным дорогам и тропам — сообщества асс. Poo pratensis—Calamagrostetum purpureae с активно разрастающимися *Calamagrostis purpurea*, *Poa pratensis* и *Chamerion angustifolium*; в более сырых местах на болотистых почвах — сообщества асс. Junco filiformis—Chamerietum angustifolii с дифференциальными видами *Juncus filiformis*, *Chamerion angustifolium* и *Carex acuta*.

Тип 2. Ивняк трехтычинковый топянохвощевый (Salicetum triandrae equisetosum fluviatileae). Сообщества развиваются по прирусловым отмелям непосредственно у уреза воды при залегании почвенно-грунтовых вод на глубине 40—80 см, реже приурочены к заиленным старичным ложбинам.

Верхний ярус (до 3.5 м выс., стволы 2 см в диам.) слагают *Salix triandra* с примесью *Salix viminalis*, образуя высокополнотные сообщества (сомкнутость 0.7—0.8). Откладываемый слой аллювия (2—4 см) препятствует образованию напочвенного покрова, вследствие чего травостой разреженный (15—25 %). Преобладают *Equisetum fluviatile* с *Polygonum amphibium*, с меньшим обилием встречаются и другие гигрофильные виды (*Ranunculus repens*, *Carex acuta*, *Eleocharis palustris*, *Hippuris vulgaris*, *Alisma plantago-aquatica*). Насыщенность фитоценозов — 8—9 видов.

Данный тип согласно флористической классификации соответствует асс. Polygono amphibii—Equisetetum fluviatileae (табл. 2).

Тип 3. Ивняк корзиночный разнотравный (Salicetum viminalis varioherbosum). Сообщества развиваются в условиях прирусловья при залегании почвенно-грунтовых вод на глубине 50—100 см. В топографическом ряду они сменяют Salicetum triandrae.

Древесно-кустарниковый ярус (3—5 м выс., стволы 4—10 см в диам.) слагают *Salix viminalis* с обильной примесью *S. dasyclados* и незначительной примесью *S. caprea*, *S. triandra* и *S. myrsinifolia*, образуя средне- и высокополнотные сообщества (сомкнутость 0.6—0.8). Травяной покров неравномерный (10—60 %). Насыщенность фитоценозов — 7—16 видов. В прирусловой полосе в 6—10 м от уреза воды развиваются сообщества с разреженным травяным покровом (10—30 %) из гигрофильных трав (*Equisetum fluviatile*, *Polygonum amphibium*, *Alisma plantago-aquatica*, *Carex acuta*), довольно часто и обильно встречаются *Ranunculus repens* и *Veronica longifolia*. По мере удаления от уреза воды на умеренно увлажненных участках интенсивно разрастаются вегетативно подвижные *Equisetum arvense*, *Ranunculus repens*, обильно встречаются *Veronica longifolia* и некоторые сорные виды (*Erysimum cheiranthoides*, *Barbarea stricta* и др.), их появление можно объяснить переменным режимом увлажнения и слабой конкурентной способностью. По склонам активно нарастающих песчаных прирусловых валов развиваются сообщества с хорошо развитым травяным покровом (50—60 %) из *Equisetum arvense*, *Calamagrostis epigeios*, *Tanacetum vulgare*, *Petasites spurius* и др.

По флористической классификации выделены 3 ассоциации — Polygono amphibii—Equisetetum fluviatileae, Equiseto arvenseae—Ranunculetum repens и Calamagrostio epigeios—Equisetetum arvenseae с соответствующими наборами дифференциальных видов (табл. 2).

Тип 4. Ивняк шерстистопобеговый остроосоковый (Salicetum dasyclados caricetosum acutae). Сообщества развиваются в условиях более высокого залегания почвенно-грунтовых вод и их меньшей проточности. Аллювиальные отложения местообитаний отличаются более мелким гранулометрическим составом. Типичными местообитаниями ивняка данного типа являются межгривные понижения в прирусловой пойме с залеганием почвенно-грунтовых вод на глубине 25—50 см, где течение водного потока ослабевает и откладывается суглинистый материал.

В древесно-кустарниковом ярусе (2—4 м выс., стволы 2—4 см в диам.) доминируют *Salix dasyclados* с обильной примесью *S. viminalis*, иногда — *S. triandra* и *S. pentandra*, образуя среднесомкнутые сообщества (0.5—0.7). Травяной покров развит неравномерно (20—70 %). Доминирует *Carex acuta*, содоминируют в одних сообществах — *Equisetum palustre*, в других — *Juncus filiformis*, рассеянно встречаются умеренно ацидофильные виды *Polygonum amphibium*, *Poa palustris*, *Veronica longifolia*, *Thalictrum simplex*, *Filipendula ulmaria* и др. Насыщенность фитоценозов — 10—13 видов.

По флористической классификации данный тип соответствует асс. Junco filiformis—Chamerietum angustifolii (табл. 2).

Ивняки застойно-увлажненных местообитаний развиваются в приматериковой части поймы и на внепойменных низинных болотах, т. е. в условиях более или менее выраженной застойности почвенно-грунтового увлажнения. Выделено 2 типа (табл. 1).

Тип 1. Ивняк шерстистопобеговый бутыльчатоосоковый (Salicetum dasyclados caricetosum rostratae). Сообщества формируются в условиях значительной обводненности местообитаний. Почвенно-грунтовые воды залегают на глубине 35—(+25) см.

К доминанту древесно-кустарникового яруса местами обильно примешивается *Salix viminalis*, образуя средиесомкнутые сообщества (0.5—0.7) (ивы достигают 5 м выс., стволы 3—7 см в диам.). Травяной покров развит неравномерно (20—60 %). Доминируют *Carex rostrata* с обильной примесью *C. acuta*, с меньшим обилием и постоянством встречаются другие гигрофильные виды ацидофильной природы (*Juncus filiformis*, *Deschampsia cespitosa*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Comarum palustre*, *Epilobium palustre* и *Filipendula ulmaria*). Насыщенность фитоценозов — 13—17 видов.

По флористической классификации данный тип соответствует асс. Equiseto palustreae—Juncetum filiformis (табл. 2).

Тип 2. Ивняк корзиночный щучково-лабазниковый (Salicetum viminalis filipenduloso deschampsiosum). Сообщества приурочены к сильнокислым (pH 4—5) оторфованным песчаным почвам притеррасья.

Древесно-кустарниковый ярус (2.5—4 м выс., ствол 2—4 см в диам.) сложен *Salix dasyclados* с небольшой примесью *S. pentandra*, *S. phylicifolia* и образует среднесомкнутые сообщества (0.5—0.7). Травяной покров довольно хорошо развит (35—50 %). Доминируют гигромезофильные травы *Filipendula ulmaria* и *Deschampsia cespitosa*, являющиеся индикаторами ацидофильных почв; с меньшим обилием встречаются и другие гигрофильные виды (*Equisetum palustre*, *Poa palustris*, *Carex rostrata*, *Juncus filiformis*, *Galium palustre* и др.). Видовая насыщенность — 12—14 видов.

По флористической классификации данный тип соответствует той же ассоциации, что и предыдущий тип.

Ивняки характеризуются не только сложной структурой, но и богатым видовым составом. В сообществах ивняков р. Печоры отмечено 133 вида сосудистых растений, принадлежащих к 30 семействам, что составляет 32 % от всего видового состава конкретной флоры. По количеству видов ведущими являются семейства *Asteraceae*, *Poaceae*, *Salicaceae*, *Cyperaceae*, *Rosaceae*. Большинство видов — лугового ценотипа (52.5 %), при меньшем участии лесного (14.6 %) и болотного (15.4 %). Значительна доля сорных видов (15.7 %). При распределении видов по экологическим группам выявлено преобладание мезофитов (81 %) при незначительном участии гигрофитов (15.6 %) и гидрофитов (3.4 %). При распределении видов по географическим группам выявлено, что первостепенная роль (74 %) в сложении ивняковых сообществ принадлежит бореальным видам (*Salix viminalis*, *S. dasyclados*, *Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*, *Elymus fibrosus* и др.). Число гипоарктических видов незначительно (4.3 %). Весомую долю (14.4 %) составляют плюризональные виды (*Equisetum arvense*, *E. palustre*, *E. fluviatile*, *Rorippa palustris*, *Erysimum cheiranthoides* и др.). Анализ видов по долготным группам показал, что около половины видов (47.4 %) имеют евразиатское распространение. Значительную долю составляют виды с широким циркуммеридиональным распространением — циркумполярным (20 %) и циркумбореальным (25 %).

Таким образом, ивняковые сообщества по своему флористическому составу и структуре травянистого яруса наиболее схожи с пойменными лугами Печоры (Котелина, Хантимер, 1959; Мартыненко, 1996). Они наряду с последними являются резерватами значительной части природной флоры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Акульшина Н. П., Фирс Л. В., Шушпанникова Г. С. Ивняки на трассе магистрального нефтепровода Возей—Уса—Ухта в Коми АССР // Вестн. ЛГУ. Сер. 3. 1988. Вып. 4. № 24. С. 24—30.

Александрова В. Д. Классификация растительности. Л., 1969. 600 с.

Котелина Н. С., Хантимер И. С. Луга Коми АССР. М.—Л., 1959. 256 с.

Лащенкова А. Н. Древовидные ивняки // Производительные силы Коми АССР. 1954. Т. 3. С. 222—225.

Мартыненко В. А. Флора северной и средней подзон тайги Европейского Северо-Востока: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Екатеринбург, 1996. 31 с.

Самбук Ф. В. Ботанико-географический очерк долины реки Печоры // Тр. Бот. музея АН СССР. 1930. Вып. 22. С. 1—145.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.

Сыктывкарский государственный
университет

Получено 22 I 1996

SUMMARY

On the basis of the analysis of 100 geobotanical descriptions, the dominant-floristic classification of willows is given. Ten types of willow communities combined into three groups of types and nine associations are recognised.

УДК 581.55 : 582.669.2

Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© А. М. Крышень

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *SPERGULA ARVENSIS* (*CARYOPHYLLACEAE*)

A. M. KRYSHEN. PHYTHOCOENOTIC FEATURES OF *SPERGULA ARVENSIS* (*CARYOPHYLLACEAE*)

При изучении сорной растительности лесных питомников Карелии выявлено, что на полях с 1-летними сеянцами хвойных пород в большинстве случаев доминирует торица полевая *Spergula arvensis*. Кроме приспособлений к существованию в условиях периодических деструкций растительного покрова, присущих большинству сорных растений, семена торицы обладают способностью реагировать на выделения других сорняков, а всходы ее похожи на всходы хвойных пород. Эти приспособления создают виду высокую конкурентоспособность и обеспечивают доминирование торицы полевой в 1-летних посевах хвойных пород.

Постоянные лесные питомники предназначены для выращивания посадочного материала хвойных пород. Фитоценоз лесного питомника представляет собой полидоминантное сообщество. В группу доминантов, кроме сеянцев сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. и ели европейской *Picea abies* (L.) Karst., входят торица полевая *Spergula arvensis* L., пырей ползучий *Elytrigia repens* (L.) Nevski, хвощ полевой *Equisetum arvense* L., тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium* L., фиалка полевая *Viola arvensis* Murr., крестовник обыкновенный *Senecio vulgaris* L., бодяк щетинистый *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., щавелек *Rumex acetosella* L. Преобладание того или иного вида зависит от различных факторов, но в первую очередь — от агротехники. Согласно агротехнике выращивания посадочного материала, принятой в лесных питомниках Карелии, проводятся следующие мероприятия по борьбе с сорняками: химическая обработка и многократное боронование пара, а также 2—3 ручные прополки посевных отделений за сезон. При соблюдении этих требований в 1-й год выращивания посадочного материала преобладают малолетние сорняки (в основном *Spergula arvensis*), которые на 2-й год замещаются многолетними сорняками. Незначительные изменения в агротехнике приводили к смене доминантов, а серьезные — к созданию качественно иных сообществ: так, при применении гербицидов по сеянцам либо образовывались практически чистые посевы хвойных пород, либо уничтожалась вся растительность вместе с сеянцами иногда на несколько лет; при отсутствии ухода за посевами с 1-го года в большинстве случаев происходила гибель сеянцев с дальнейшим развитием растительного сообщества на заброшенном поле по типу восстановительных смен (Шенников, 1964). В данной работе рассматривается фитоценоз лесного питомника, существующий в условиях применения обычной, описанной выше системы борьбы с сорняками.

Spergula arvensis — широко распространенный сорняк нечерноземной полосы России (Никитин, 1983; Фисюнов, 1984; Ульянова и др., 1987). Он не относится к особо опасным засорителям сельскохозяйственных полей, однако преобладает на полях лесных питомников (Бирюков и др., 1982; Кузьмин, Крышень, 1987; Мельницкий, 1993). *S. arvensis* является безусловным доминантом на полях с 1-летними сеянцами хвойных пород в питомниках Карелии, где, по-видимому, условия являются фитоценотическим оптимумом для этого вида. Цель работы — исследование приспособлений, обеспечивающих доминирование *S. arvensis* в 1-летних посевах сосны и ели в постоянных лесных питомниках Карелии.

Материалы и методы

Биологию и особенности распространения *S. arvensis* изучали в 8 лесных питомниках Карелии (маршрутные исследования) и в питомнике Кондопожского леспромхоза, расположенного в Южной Карелии (постоянные наблюдения). Учет обилия сорных растений и определение запаса семян в почве проводили общепринятыми методами (Станков, 1951; Тарановская, 1957; Методика..., 1964; Понятовская, 1964).

Описания сорной растительности полей питомника (всего 1052 наблюдения) объединяли по признакам возраста посевов, содержания микроагрегатов в пахотном слое почвы и года исследований. Также все массивы были объединены в один. Полученные массивы данных использовались для изучения зависимости обилия торицы от экологических факторов и вклада вида в варьирование сообщества по указанным факторам (Ипатов, Кирикова, 1977), а также для изучения взаимоотношений торицы с 18 видами сорных трав (Крышень, 1995а).

Семена *S. arvensis* оказались очень удобным объектом для экспериментальных исследований. Во-первых, они быстро прорастают, во-вторых, способны развиваться в толще воды, что очень важно, так как практически снимается вопрос заражения плесневыми грибами, которые активно размножаются на фильтровальной бумаге, смоченной вытяжками из растений. Экспериментально было установлено, что семена *S. arvensis* лучше прорастают в темноте, поэтому чашки Петри обвертывали светонепроницаемой бумагой.

Опыты по изучению влияния выделений семян и проростков *Pinus sylvestris* на прорастание семян *Spergula arvensis* закладывали по следующей схеме. Проросшие семена сосны настаивали в отстоянной водопроводной воде (25 шт. на 200 мл воды) в течение 1 сут. Затем отфильтрованную вытяжку смешивали с отстоянной водопроводной водой в следующих соотношениях: 1-й вариант (контроль) — 20 мл воды; 2-й — 15 мл воды и 5 мл вытяжки; 3-й — 10 мл воды и 10 мл вытяжки; 4-й — 5 мл воды и 15 мл вытяжки; 5-й — 20 мл вытяжки. В каждую чашку Петри помещали по 100 шт. семян *S. arvensis*.

Опыт по исследованию влияния вытяжек из корневищ и листьев *Elytrigia repens* на прорастание семян *Spergula arvensis* закладывали по следующей схеме. В 100 мл дистиллированной воды в течение 1 сут настаивали определенное количество высушенных до воздушно-сухого состояния корневищ или листьев *Elytrigia repens*: 1-й вариант (контроль) — дистиллированная вода; 2-й — 1 г корневищ; 3-й — 3 г; 4-й — 5 г; 5-й — 10 г; 6-й — 4 г листьев. В чашки Петри раскладывали по 100 шт. семян *Spergula arvensis*.

Были поставлены также опыты по влиянию вытяжки из надземной части *Spergula arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Viola arvensis*, *Elytrigia repens*, *Achillea millefolium*, *Cirsium setosum* на прорастание семян торицы. Для всех видов схема опыта была следующей: 5 г растительного материала в воздушно-сухом состоянии помещали в 100 мл дистиллированной воды и настаивали в течение 1 сут, после чего вытяжку фильтровали и смешивали с дистиллированной водой. В 20 мл раствора содержалось соответственно: в 1-м варианте — 0 мл (контроль), во 2-м — 0.2, в 3-м — 0.5, в 4-м — 2, в 5-м — 5, в 6-м — 10, в 7-м — 20 мл вытяжки. В каждом варианте проращивали по 100 шт. семян торицы. Ежедневно в течение 12 дней после закладки опыта учитывали количество проросших семян. На 12-й день все проросшие семена сняли и измерили длину проростков. Оставшиеся семена промывали и в течение дня отмачивали в дистиллированной воде, затем помещали в чашки Петри с дистиллированной водой и снова в течение 12 дней вели учет количества проросших семян. На 12-й день замеряли длину проростков.

Результаты и их обсуждение

Spergula arvensis размножается исключительно генеративно. Одно растение может дать до 20 тыс. семян. Семена всходят не дружно, через различные промежутки времени, вследствие чего в почве полей всегда имеются семена, способные к прорастанию. В питомниках Карелии количество их в пахотном горизонте почвы достигает нескольких сотен тысяч штук на 1 м^2, в отдельных случаях — до 1 млн (Кузьмин, Крышень, 1987). Семена *S. arvensis* плохо прорастают с поверхности почвы и не прорастают с глубины более 5 см. Оптимальная глубина прорастания семян в песчаной почве — около 1 см.

S. arvensis предпочитает кислые почвы, положительно реагирует на внесение органических удобрений.

Интересно, что *S. arvensis* способствует сохранности 1-летних посевов сосны и ели, стимулируя развитие грибов из рода *Trichoderma* — антагонистов почвенных патогенов, вызывающих полегание всходов (Крышень, Кивиниеми, 1990).

Агротехника выращивания посадочного материала оказывает наиболее сильное влияние на обилие сорных растений (Крышень, 1994). В годы изучения растительности лесных питомников Карелии в систему борьбы с сорняками были включены химическая и механическая обработки пара и ручная прополка посевов. На полях, где применяли гербициды при уходе за посевами, торица замещалась другими сорняками, в обычных условиях не имеющими такого высокого обилия в посевах 1-го года.

Кроме того, что торица имеет высокую генеративную продуктивность, обеспечивающую ей доминирование на полях 1-го года, она обладает высокой конкурентоспособностью, подтвержденной результатами опытов и анализом описаний сорной растительности питомников Карелии (Кузьмин, Крышень, 1987; Крышень, 1995б). При изучении статистическими методами взаимоотношений *S. arvensis* с другими видами травянистых растений (Крышень, 1995а) была выявлена тесная положительная связь торицы с марью белой *Chenopodium album* L. и горцем щавелелистиым *Polygonum lapathifolium* L. Эти 3 вида образуют группу 1-летних сорняков, преобладающих на полях с посевами 1-го года. Довольно тесны связи этих видов с другими малолетними сорняками — *Viola arvensis* и *Senecio vulgaris*, также предпочитающими посевы с 1-летними сеянцами хвойных пород и часто замещающими торицу на полях в случаях отступления от обычной агротехники (применение гербицидов, нетрадиционных удобрений, золы). Однако с крестовником взаимоотношения сложные: их характер зависит от конкретных условий обитания, при этом чувствительность крестовника к воздействию торицы всегда выше. Стабильные отрицательные взаимоотношения обнаружены с *Elytrigia repens* и *Equisetum arvense* — основными засорителями 2-летних посевов хвойных пород. Характер взаимоотношений торицы с *Achillea millefolium* и *Rumex acetosella*, тесно связанными с предыдущими видами, зависит от почвенных и погодных условий. Связи торицы с другими сорными растениями обнаружить применяемыми методами не удалось.

Одним из приспособлений, обеспечивающих преобладание *Spergula arvensis* в лесных питомниках, является способность ее семян реагировать на выделения других растений. Так, слабые концентрации выделений прорастающих семян *Pinus sylvestris*

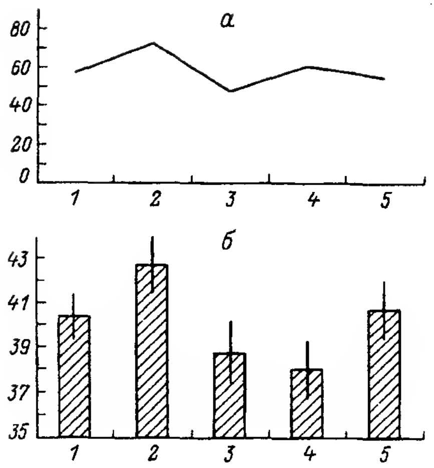


Рис. 1. Влияние выделений проростков *Pinus sylvestris* на прорастание семян *Spergula arvensis*.

По оси абсцисс — вариант опыта: 1-й (контроль) — вода; 2-й — смесь воды с вытяжкой (25 шт. проросших семян сосны в 200 мл воды) в пропорции 3/1; 3-й — 1/1; 4-й — 1/3; 5-й — неразбавленная вытяжка; по осям ординат: *а* — число проросших семян, %; *б* — длина проростков *S. arvensis*, мм.

стимулируют прорастание семян торицы (рис. 1). По-видимому, этим обеспечивается появление ее всходов одновременно со всходами сосны, причем наиболее обильно — по посевным строчкам. Другим «приспособлением» торицы в условиях питомников является «мимикрия» (всходы торицы очень похожи на всходы хвойных пород), в результате которой становится невозможно провести ручные прополки на ранних стадиях роста сеянцев. Кроме того, семена *Spergula arvensis* способны дозревать даже в выполотых, разбросанных после ручной прополки растениях, что способствует распространению торицы. Если учесть быструю вегетацию и высокую конкурентоспособность, то станет понятным доминирование *S. arvensis* в посевах хвойных пород 1-го года в лесных питомниках.

Кроме того, что торица полевая способна реагировать на выделения из семян и проростков сосны, она чувствительна к выделениям сорных растений. При изучении влияния вытяжки из *Elytrigia repens* на прорастание семян торицы обнаружено, что вытяжка из листьев тормозит прорастание семян значительно сильнее, чем вытяжка из корневищ (рис. 2), а после промывания семена, обработанные вытяжкой из листьев, прорастают даже лучше, чем в контроле. Объясняется это, по-видимому, реакцией торицы на прекращение поступления выделений из надземной части пырея, что свидетельствует о том, что место, на которое она претендует, освободилось. В условиях периодических деструкций растительного покрова для наибольшей продуктивности популяции необходимо иметь приспособление, позволяющее быстро распознавать, свободно или занято место, на которое претендует растение. Такую функцию могут нести выделения только из надземных частей, так как именно они подвергаются уничтожению, в том числе во время ручных прополок.

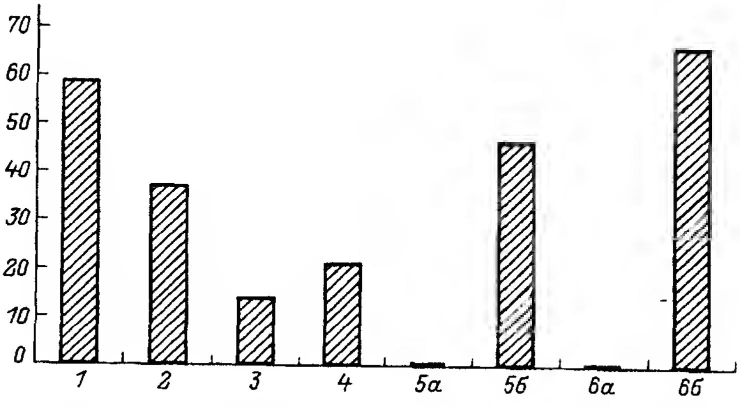


Рис. 2. Влияние вытяжки из *Elytrigia repens* на прорастание семян *Spergula arvensis*.

По оси абсцисс — вариант опыта: 1-й (контроль) — дистиллированная вода; 2-й — настойка 1 г корневищ *E. repens* в 100 мл воды; 3-й — 3 г; 4-й — 5 г; 5-й — 10 г; 6-й — 4 г листьев; *а* — до промывания водой, *б* — после; по оси ординат — количество проросших семян *S. arvensis*, %.

В результате анализа данных опытов по влиянию вытяжек из надземных частей *Spergula arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Viola arvensis*, *Achillea millefolium*, *Elytrigia repens*, *Cirsium setosum* на прорастание семян торицы в целом подтверждены сделанные ранее выводы и показано, что вытяжки из перечисленных растений отрицательно действуют на прорастание ее семян. С повышением концентрации вытяжки сила воздействия увеличивается, а вытяжки, выполненные из 50 г и более растительного материала в воздушно-сухом состоянии на 1 л дистиллированной воды, практически во всех случаях блокируют прорастание семян торицы (рис. 3—8). Следует заметить, что существование таких концентраций растительных выделений в естественных условиях практически невозможно. Поэтому наиболее интересными можно считать результаты воздействия малых концентраций вытяжек и прорастания семян после промывания их дистиллированной водой.

Анализ результатов опытов свидетельствует о том, что причиной снижения

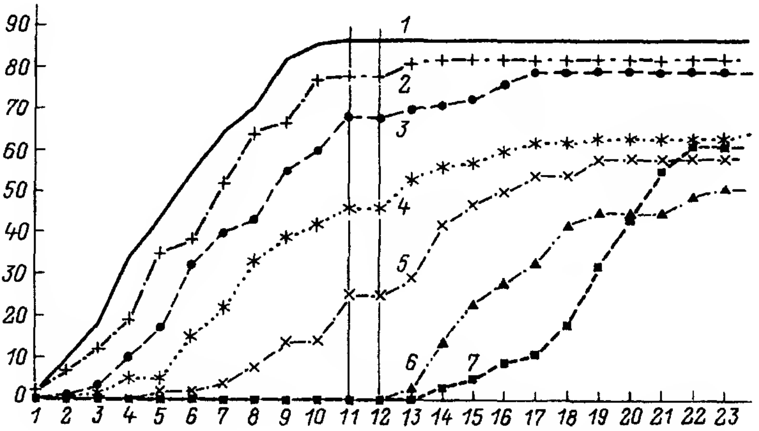


Рис. 3. Влияние вытяжки из надземной части *Spergula arvensis* на прорастание семян торицы.

Две вертикальные линии ограничивают день, в который проводилось промывание семян. Варианты опыта: *1* — дистиллированная вода (контроль); *2* — 0.5 г надземных частей *S. arvensis* настаивалось в 1 л воды; *3* — 1.2 г; *4* — 5.0 г; *5* — 12.5 г; *6* — 25.0 г; *7* — 50.0 г. По оси абсцисс — время, сут; по оси ординат — количество проросших семян, %.

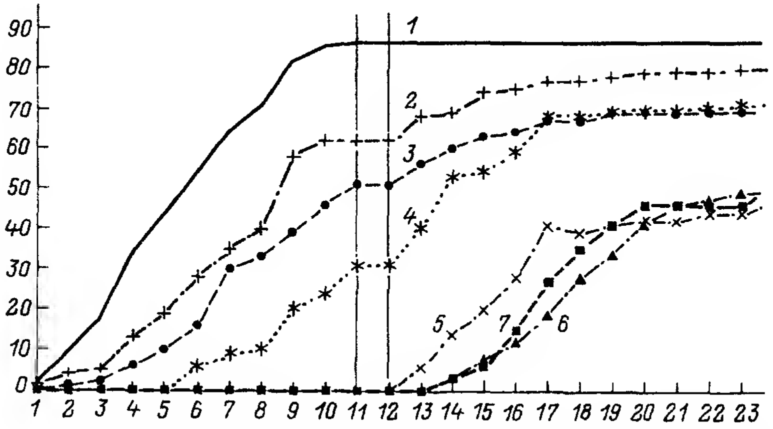


Рис. 4. Влияние вытяжки из надземной части *Cirsium setosum* на прорастание семян торицы.

Обозначения те же, что и на рис. 3.

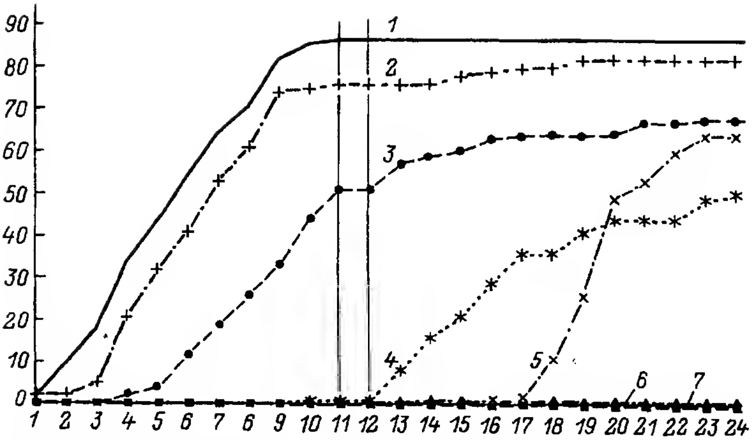


Рис. 5. Влияние вытяжки из надземной части *Senecio vulgaris* на прорастание семян торицы. Обозначения те же, что и на рис. 3.

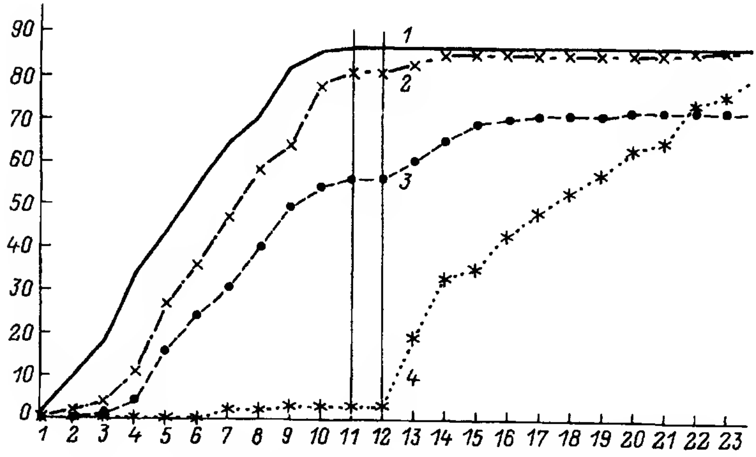


Рис. 6. Влияние вытяжки из надземной части *Viola arvensis* на прорастание семян торицы. Обозначения те же, что и на рис. 3.

энергии прорастания семян торицы, обработанных вытяжками из надземных частей сорных растений, является задержка начала прорастания, а различие в силе действия вытяжек, по-видимому, зависит от скорости разложения действующего вещества. Особый интерес представляют случаи, когда после промывания семян дистиллированной водой увеличивается энергия их прорастания (рис. 3, 5—7), выраженная на графиках углом наклона кривых. Наиболее ярко это проявляется в случаях воздействия вытяжек из крестовника и фиалки — видов, сходных с торицей по характеру приспособлений к существованию в условиях периодических прополок, требованиям к почвенным условиям, но имеющих более широкую амплитуду и, как уже говорилось выше, замещающих ее при изменении условий существования. Именно этим объясняются положительные связи 3 видов, обнаруженные статистическими методами, которые приводят к необходимости образования у торицы механизма быстрого реагирования на уничтожение фиалки и крестовника, особенно в тех случаях, когда обилие их высокое.

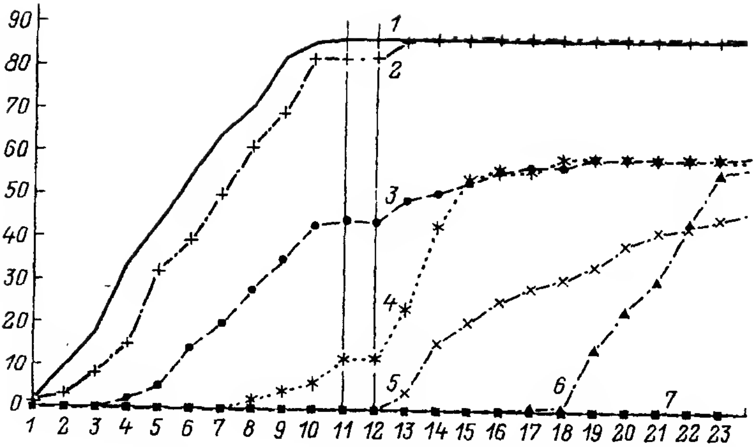


Рис. 7. Влияние вытяжки из надземной части *Elytrigia repens* на прорастание семян торицы. Обозначения те же, что и на рис. 3.

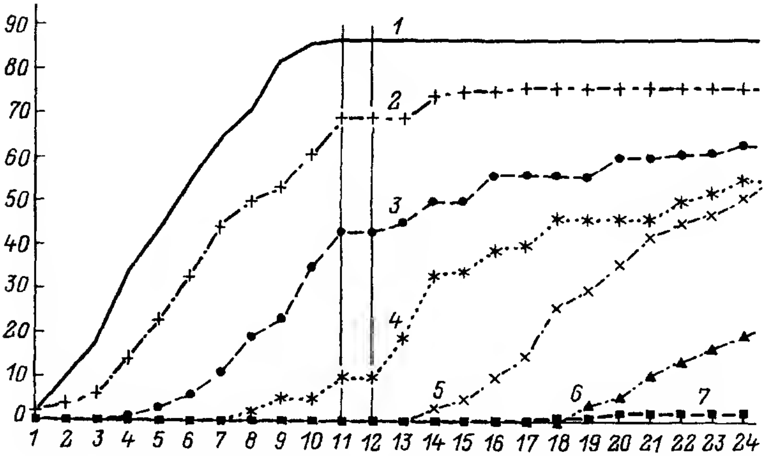


Рис. 8. Влияние вытяжки из надземной части *Achillea millefolium* на прорастание семян торицы. Обозначения те же, что и на рис. 3.

Сила действия вытяжек, полученных при настаивании 1.2 и 5 г сухого растительного материала в 1 л воды (рис. 3—8), соответствует чувствительности торицы полевой к воздействию других видов, выявленной статистическими методами, что также является подтверждением предположения о способности торицы распознавать выделения других растений, обитающих совместно с ней, и соответствующим образом на них реагировать.

В реакции семян торицы на выделения растений того же вида (рис. 3) обращает на себя внимание относительно слабая, равномерно увеличивающаяся с возрастанием концентрации вытяжки чувствительность, что может служить одним из механизмов саморегуляции популяции.

Spergula arvensis и *Cirsium setosum* — хороший пример разделения экологических ниш. Если бодяк — это мощный высокий сорняк с глубоко залегающей корневой системой, то торица, наоборот, невысокое растение с поверхностными корнями.

Поэтому нет ничего удивительного в том, что реакция семян торицы на вытяжку из травы бодяка относительно слабая (рис. 4).

Заключение

Преобладание *Spergula arvensis* на полях с 1-летними сеянцами хвойных пород в лесных питомниках Карелии и высокая конкурентоспособность объясняются ее биологическими особенностями. У торицы выработалось приспособление, благодаря которому ее семена реагируют на выделения других растений, что позволяет распознавать, занято место, на которое она претендует, или свободно. Кроме того, такая реакция позволяет появляться всходам торицы одновременно со всходами хвойных пород, что в сочетании с их внешним сходством, а также с быстрой вегетацией обеспечивает преобладание *S. arvensis* в 1-летних посевах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бирюков В. И., Бирюкова В. В., Полякова В. С. и др. Сорные растения постоянных питомников Нечерноземья и меры борьбы с ними. Брянск, 1982. 107 с.

Ипатов В. С., Кирикова Л. А. Применение дисперсионного анализа при исследовании связи растительности со средой // Бот. журн. 1977. Т. 62. № 10. С. 1441—1445.

Крышень А. М. Изучение структуры растительного покрова лесного питомника. Ч. 1. Влияние агротехники, почвенных и погодных условий // Вестн. СПбГУ. 1994. Вып. 3. С. 40—48.

Крышень А. М. Изучение структуры фитоценоза лесного питомника. Ч. 2. Использование дисперсионного и корреляционного анализов для изучения взаимоотношений сорных растений // Вестн. СПбГУ. 1995а. Вып. 1. С. 97—99.

Крышень А. М. Изучение структуры фитоценоза лесного питомника. Ч. 3. Условия стабильности // Вестн. СПбГУ. 1995а. Вып. 2. С. 42—46.

Крышень А. М., Кивиниеми С. Н. Влияние сорных растений на приживаемость и рост сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Применение отходов ЦБП в лесных питомниках. Петрозаводск, 1990. С. 67—73.

Кузьмин И. А., Крышень А. М. Изменение видового состава сорных растений в лесных питомниках в зависимости от срока выращивания сеянцев // Удобрения и гербициды в лесных питомниках и культурах. Петрозаводск, 1987. С. 4—16.

Мельницкий Н. Ю. К вопросу о выявлении наиболее злостных сорняков лесных питомников Ленинградской области // Современное состояние и перспективы применения пестицидов в лесном хозяйстве. Сб. науч. тр. СПб., 1993. С. 85—90.

Методика изучения биологических свойств семян сорных растений. М., 1964. 63 с.

Никитин В. В. Сорные растения флоры СССР. Л., 1983. 454 с.

Понятовская В. М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. М.—Л., 1964. Т. 3. С. 209—289.

Станков Н. З. Методы взятия корней в поле // Докл. Всесоюз. акад. с.-хоз. наук им. Ленина. 1951. Вып. 11. С. 41—42.

Тарановская М. Г. Методы изучения корневых систем. М., 1957. 216 с.

Ульянова Т. Н., Иванов И. А., Малькова Е. А. Сорнополевые растения южных районов Карельской АССР // Науч.-тех. бюл. ВИР. 1987. № 176. С. 58—64.

Фисюнов А. В. Справочник по борьбе с сорняками. М., 1984. 256 с.

Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964. 467 с.

Институт леса КНЦ РАН
Петрозаводск

Получено 22 II 1995

SUMMARY

Spergula arvensis is a wide-spread weed, dominant only in nurseries of one-year pine and spruce seedlings in Karelia. *Spergula arvensis* is able to respond to secretions of other weeds and its seedlings are similar to those of conifers. This response as well as its high competitive abilities account for the predominance of *Spergula arvensis* in nurseries of one-year pine and spruce.

УДК 581.9(571.651)

Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© Т. В. Плиева

К ФЛОРЕ ИЛИРНЕЙСКОГО КРЯЖА (ЗАПАДНАЯ ЧУКОТКА)

T. V. PLIEVA. ON THE FLORA OF THE ILIRNEY MOUNTAINS (WEST CHUKOTKA)

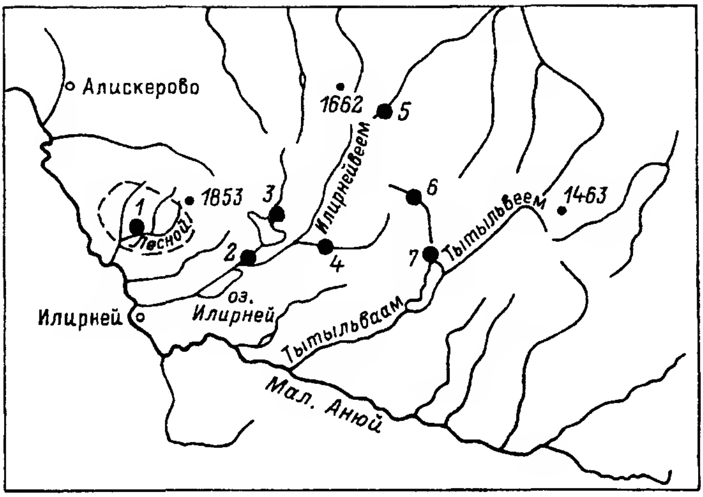
Анализируются и обсуждаются особенности состава и уровень разнообразия локальной флоры (ЛФ) одного из западных районов Илирнейского кряжа, в которой насчитывается 225 видов сосудистых растений. Приведена экологическая характеристика местообитаний и видов, их населяющих.

Илирнейский кряж, занимающий восточную часть Анюйского нагорья, представляет собой одно из крупнейших горных поднятий Западной Чукотки. Эта территория в позднечетвертичное время подвергалась частичному оледенению, поэтому ее флора — интересный объект для сопоставления и оценки влияния мощных и долгодействующих факторов на формирование локальных флор. К сожалению, сведений о флоре кряжа опубликовано пока сравнительно немного (Заславская (Королева), 1982; Заславская, Петровский, 1985; Плиева, 1988). На территории кряжа, точнее, в его центральной части, исследовано всего 6 локальных флор (см. рисунок). В ходе полевых исследований 1980 г. автором была проведена инвентаризация локальной флоры района, расположенного в западной части Илирнейского кряжа. Этот район граничит непосредственно с бассейном Илирнейских озер на востоке, а на севере — с массивом, включающим в себя высшую точку кряжа — гору Двух Цирков (1853 м над ур. м.). Разместившийся на южном макросклоне кряжа район является частью бассейна р. Малый Анюй, в частности ее правого притока — р. Ирвунейвеем; левым притоком р. Ирвунейвеем является ручей Лесной.

Бассейн ручья Лесного охватывает территорию площадью около 300 км², примыкающую с юга к основному массиву Илирнейского кряжа; эта местность, представляющая собой возвышенность с амплитудой высот от 450 до 1000 м над ур. м., находится у подножия горной гряды, которая служит заслоном от проникновения холодных воздушных масс с севера (гребень гряды имеет отметки 1000—1600 м над ур. м.). Верховья ручья расположены в зоне, подвергавшейся в недавнем прошлом воздействию небольшого местного оледенения: здесь сохранились участки морен и выносов обломочного материала. Постепенно к югу слабо пологий уступ предгорья переходит в более крутой склон, экспонированный на юг, и здесь притоки заметно расчленяют местность неглубокими, узкими ложбинами, основательно дренируя нижнюю часть бассейна ручья. Именно здесь проходит северная, а также верхняя границы лиственничных редколесий, занимающих часть долины р. Малый Анюй и бассейнов правых притоков этой реки.

Таким образом, бассейн ручья Лесного в ландшафтном отношении может рассматриваться как предгорная территория, несущая следы ледниковой деятельности. В северной части бассейна господствуют тундровые сообщества, преимущественно щебнистые дриадовые и кустарничково-травяно-мохово-лишайниковые ценозы и в незначительной степени сырые пятнистые травяно-моховые. В ложбинах водотоков преобладают травяные (с разнотравьем) сообщества, местами встречаются группы кустарниковых ив (*Salix krylovii*, *S. alaxensis*, *S. pulchra*). Южная часть бассейна ручья большей частью облесена. Здесь повсеместны редкостойные насаждения *Larix cajanderi*, они отсутствуют только на крутых склонах и свежих аллювиях. У водотоков постоянно встречаются заросли *Alnus fruticosa*, реже — *Salix anadyrensis*, *S. boganidensis*. На сухих южных склонах и каменистых гребнях обычны куртины (а иногда и сплошные заросли) *Pinus pumila* в окружении эрикоидных кустарничков. Почти постоянным компонентом стланиковых сообществ являются *Spiraea beauverdiana*, *Selaginella sibirica*, *Hierochloë alpina*, *Calamagrostis lapponica*, *Trisetum spicatum*, *Poa glauca*.

В местах долгого залеживания снега, как правило, размещаются травяные груп-



Расположение локальных флор в районе Илирнейского кряжа.

1 — ручей Лесной (225 видов); *2* — оз. Нижний Илирней (около 200 видов); *3* — оз. Верхний Илирней (300 видов); *4* — р. Начингачвеем (245 видов); *5* — р. Лев. Яракваам (275 видов); *6* — р. Тытлиутин (245 видов); *7* — оз. Тытыль (290 видов) (данные о локальных флорах *6*, *7* приведены по неопубликованным материалам В. В. Петровского).

пировки, где в заметном обилии растут *Poa arctica*, *P. pratensis*, *Festuca altaica*, *Carex podocarpa*, *C. tripartita*, *Lloydia serotina*, *Polygonum viviparum*, *Minuartia biflora*, *Ranunculus nivalis*, *R. sulphureus*, *Saxifraga hyperborea*, *S. cernua*, *Gentiana glauca*, *Lagotis minor*, *Senecio tundricola* subsp. *lindstroemii*, *Taraxacum alascanum*, *T. sibiricum*. Почти все эти виды отмечаются также у наледей, но там они не образуют сомкнутых группировок. Более развернутая экологическая характеристика компонентов флоры приводится в приведенном далее аннотированном списке.

Dryopteris fragrans (L). Schott. — обычно, среди каменистых россыпей.

Equisetum arvense L. — обычно, в поймах, у водотоков по берегам озер.

E. scirpoides Michx. — обычно, в полосах стока, на аллювиях ручьев.

E. variegatum Schleich. — обычно, на галечниках.

Lycopodium selago L. subsp. *arcticum* Tolm. — обычно, у снежников, в желобах стока, на северных склонах в мохово-лишайниковых тундрах.

Selaginella sibirica (Milde) Hieron. — нередко, на склонах террас и каменистых вершинах гор.

Larix cajanderi Mayr — образует редкостойные леса в поймах и в нижних частях склонов.

Pinus pumila (Pall.) Regel — образует заросли на сухих южных склонах и гребнях гор.

Hierochloë alpina (Sw.) Roem. et Schult. — обычно, от вершин до пойм во всех типах сообществ.

Arctagrostis arundinacea (Trin.) Beal. — нередко, на пойменных террасах.

A. latifolia (R. Br.) Griseb. — нередко, у водотоков, в полосах стока, у снежников.

Calamagrostis holmii Lange — нередко, в поймах и ложбинах ручьев.

C. lapponica (Wahl.) C. Hartm. — редко, на сухих щебнистых склонах, перегибах террас.

C. neglecta (Ehrh.) Gaertn. C. A. Mey. et Scherb. — нередко, в кустарниковых и кустарничковых тундрах, на террасах и пологих склонах.

C. purpurea (Trin.) Trin. — обычно, на пойменных террасах, у водотоков.

C. purpurascens R. Br. — нередко, на щебнистых южных склонах, береговых осыпях.

Trisetum molle Kunth — редко, на галечниках поймы.

T. spicatum (L.) Richt. — широко, от вершин до пойм.

Poa alpigena (Blytt) Lindm. — обычно, в пойме на сырых галечниках, на береговых склонах, у нор сусликов, по низким берегам озер.

P. arctica R. Br. — обычно, у водотоков, снежников, в сырых щебнистых тундрах.

P. glauca Vahl. — обычно, от вершин до пойм, на сухих щебнистых склонах южной экспозиции, на сухих террасах, осыпях, вершинах.

P. malacantha Kom. s. str. — обычно, на щебнистых склонах и вершинах, на галечниках ручьев.

P. pratensis L. — обычно, на поймах и южных склонах.

Festuca altaica Trin. — широко, в травяных тундрах на террасах и у оснований склонов.

F. auriculata Drob. — нередко, на южных склонах, у скал.

F. brachyphylla Schult. et Schult. — обычно, в поймах, на склонах и вершинах.

Bromus pumpellianus Scribn. — обычно, в поймах, на южных склонах, у скал.

Roegneria borealis (Turcz.) Nevski — обычно, на галечниках и сухих пойменных террасах.

R. macroura (Turcz.) Nevski — нередко, в поймах.

R. villosa V. Vassil. — редко, на галечниках и щебнистых южных склонах.

Leymus interior (Hult.) Tzvel. — обычно и обильно, на галечниках и пойменных террасах.

Eriophorum polystachion L. — обычно, в сырых мохово-травяных тундрах, в хорошо увлажненных местах.

E. medium Anderss. — редко, в сырых депрессиях, в пойме, по берегам озер.

E. scheuchzeri Hoppe — редко, в пойме.

E. triste (Th. fries) Hadač et A. Löve — редко, в полосах обогащенного стока.

E. vaginatum L. — обычно, доминирует в кочкарных сообществах на пологих склонах и террасах.

Kobresia myosuroides (Vill.) Fiori et Paol. — обычно, на южных склонах, террасах, у скал.

Carex eleusinoides Turcz. ex Kunth — редко, на аллювиях.

C. gynocrates Wormsk. — редко, но местами обильно, в полосах стока, в сырых депрессиях.

C. fuscidula V. Krecz. ex Egor. — обычно, в сырых депрессиях, в полосах обогащенного стока.

C. holostoma Drej. — нечасто, в полосах стока и западинах.

C. lugens H. T. Holm — обычно, от пойм до вершин, в умеренно увлажненных слабодренированных местообитаниях; доминирует на пологих склонах, террасах.

C. melanocarpa Cham. ex Trautv. — нередко, на щебнистых склонах, сухих террасах.

C. misandra R. Br. — нередко, в полосах стока, у водотоков.

C. obtusata Liljebl. — редко, на сухих южных склонах.

C. podocarpa R. Br. — обычно, на поймах, у водотоков, около снежников.

C. rotundata Wahlenb. — редко, в сырых депрессиях и полосах стока.

C. rupestris Bell. ex All. — обычно, в щебнистых тундрах, у скал, среди камней, на сухих террасах.

C. saxatilis L. subsp. *laxa* (Trautv.) Kalela — нечасто, у водотоков, в сырых депрессиях.

C. scirpoidea Michx. — обычно, на склонах, в полосах стока, у водотоков.

C. aquatilis Wahlenb. subsp. *stans* (Drej.) Hult. — обычно, в сырых депрессиях, местами доминирует.

C. tripartita All. — редко, у снежников, в поймах.

C. vaginata Tausch subsp. *quasivaginata* (Clarke) Malysch. — обычно, в травяно-моховых и кустарничковых тундрах и редколесьях.

Juncus biglumis L. — обычно, у водотоков в полосах стока, у снежников.

J. castaneus Smith — обычно, у водотоков, в полосах стока, в сырых депрессиях.

J. leucochlamys Zing. ex V. Krecz. var. *borealis* Tolm. — нечасто, в полосах стока, у водотоков, в поймах.

J. triglumis L. — нередко, в полосах стока.

Luzula confusa Lindb. — обычно, в щебнистых тундрах — от вершин до пойм.

L. multiflora (Retz.) Lej. — обычно, у водотоков, на галечниках, в полосах стока.

L. nivalis (Laest.) Spreng. — обычно, у водотоков, на галечниках, в полосах стока.

L. wahlenbergii Rupr. — редко, в сырых депрессиях, у водотоков.

Tofieldia coccinea Richards. — нередко, на щебнистых склонах и террасах.

T. pusilla (Michx.) Pers. — редко, в полосах стока.

Veratrum oxysepalum Turcz. — редко, в поймах, у водотоков, у нор сусликов.

Allium schoenoprasum L. — нередко, в поймах по берегам озер, на низких песчаных, песчано-галечных террасах.

A. strictum Schrad. — редко, на сухих южных склонах, осыпях.

Lloydia serotina (L.) Reichenb. — обычно, у снежников, в тундрах верхнего пояса.

Corallorhiza trifida Chát. — однажды, в кустарничковой тундре на склоне выше границы леса.

Salix alaxensis Covil. — обычно, у ручьев, в поймах.

S. boganidensis Trautv. — нередко, в поймах, у ручьев.

S. glauca L. — редко, у ручьев, на бортах долин.

S. fuscescens Anderss. — редко, в сырых депрессиях.

S. hastata L. — обычно, у водотоков, в поймах.

S. krylovii E. Wolf — обычно, в поймах, на склонах.

S. lanata L. subsp. *richardsonii* (Hook.) A. Skvorts. — редко, у ручьев.

S. phlebophylla Anderss. — нередко, в щебнистых тундрах.

S. polaris Wahlenb. — нечасто, у снежников и водотоков.

S. anadyrensis Flod. — нечасто, в поймах ручьев, у водотоков.

S. pulchra Cham. — обычно, в поймах, у водотоков, по берегам озер, в желобах стока; доминирует в бугорковых н кочкарных тундрах.

S. recurvigemmis A. Skvorts. — редко, в полосах стока.

S. reticulata L. — обычно, у снежников, в полосах стока, вдоль водотоков, в сырых депрессиях.

S. saxatilis Turcz. ex Ledeb. — нередко, на речных террасах.

S. schwerinii E. Wolf — редко, на речных террасах.

S. sphenophylla A. Skvorts. — нередко, на щебнистых склонах и сухих террасах.

S. tschuktschorum A. Skvorts. — обычно, на щебнистых и каменистых склонах.

Betula exilis Sukacz. — обычно, от пойм до вершин; доминирует во многих тундровых сообществах и в кустарничковом ярусе лиственничников.

B. middendorffii Trautv. et C. A. Mey. — нередко, в лиственничных редколесьях и на защищенных южных склонах.

Alnus fruticosa Rupr. — обычно, на речных террасах, у водотоков.

Oxyria digyna (L.) Hill. — обычно, у снежников, водотоков.

Polygonum bistorta L. subsp. *ellipticum* (Willd. ex Spreng.) Petrovsky — нечасто, у водотоков, снежников, на горных террасах, по днищам ложбин.

P. tripterocarpum A. Gray — обычно, в кустарниковых и кустарничковых тундрах, на пойменных террасах.

P. viviparum L. — обычно, в поймах, у водотоков, снежников.

Claytonya acutifolia Pall. ex Schult. — обычно, во влажных травяно-моховых и кустарничковых тундрах.

Stellaria ciliatosepala Trautv. — обычно, от пойм до вершин, в редколесьях и тундрах.

S. fischeriana Sér. — обычно, на аллювии рек и ручьев.

Cerastium beeringianum Cham. et Schlecht. — на аллювиях и в пятнистых тундрах на склонах.

Sagina intermedia Fenzl. — редко, на речных аллювиях.

Minuartia biflora (L.) Schinz et Tell. — нечасто, на речных аллювиях, у снежников.

M. macrocarpa (Pursh.) Ostenf. — нередко, в щебнистых тундрах, на склонах, на сухих пойменных террасах.

M. obtusiloba (Rydb.) Hause — обычно, в щебнистых тундрах.

M. rubella (Wahl.) Hiern. — обычно, в щебнистых тундрах, на склонах и вершинах, на галечниках рек и ручьев.

M. stricta (Sw.) Hiern. — нередко, в полосах стока, у водотоков.

Arenaria capillaris Poir. — нечасто, на щебнистых южных склонах.

Moehringia lateriflora (L.) Fenzl — редко, в пойменных зарослях кустарников.

Silene stenophylla Ledeb. — нередко, на щебнистых склонах, вершинах, террасах.

S. repens Patr. — нередко, в поймах на речных аллювиях, галечниках.

Gastrolychnis affinis (J. Vahl.) Tolm. et Kozhan. — редко, на щебнистых склонах, на галечных поймах.

G. apetala (L.) Tolm. et Kozhan. — редко, в полосах стока, у водотоков, снежников, по берегам озер.

Caltha arctica R. Br. — нередко, в сырых депрессиях, по берегам озер.

Delphinium chamissonis G. Pritz. ex Walp. — нечасто, на щебнистых склонах и вершинах невысоких гряд.

Aconitum productum Reichenb. — обычно, на береговых склонах у нор сусликов, на конусах выноса.

Anemone richardsonii Hook. — нередко, у водотоков, в зарослях кустарников.

A. sibirica L. — нечасто, на террасах, склонах, у водотоков.

Pulsatilla multifida (G. Pritzel) Juz. — нередко, на южных склонах, террасах.

Ranunculus affinis R. Br. — редко, на южных склонах, у скал, у нор сусликов.

R. nivalis L. — нередко, у водотоков, снежников.

R. sulphureus C. J. Phipps — нередко, у водотоков, снежников.

Thalictrum alpinum L. — обычно, в полосах стока, у снежников.

Papaver lapponicum (Tolm.) Nordh. — редко, на аллювиях, щебнистых склонах, у скал.

P. detritophilum Petrovsky — нечасто, на галечниках и нижних частях щебнистых склонов.

Corydalis arctica M. Pop. — нечасто, у водотоков.

Eutrema edwardsii R. Br. — нечасто, на аллювиях, у водотоков, снежников, в полосах стока.

Descurainia sophioides (Frisch.) O. E. Schulz — редко, у скал, на осыпях южных склонов.

Erysimum hieracifolium L. — редко, на аллювиях и береговых склонах.

E. pallasii (Pursh) Fern. — редко, на аллювиях, на щебнистых южных склонах.

Cardamine bellidifolia L. — нередко, у снежников, водотоков, на щебнистых склонах и вершинах.

C. hyperborea O. E. Schulz — редко, на сырых аллювиях ручьев и рек.

Parrya nudicaulis (L.) Regel — нередко, в травяно-кустарничковых тундрах на склонах и в ложбинах.

Draba hirta L. — нередко, на пойменных террасах, щебнистых склонах, у водотоков, снежников.

D. nivalis Liljebl. — обычно, на щебнистых склонах, на сухих террасах и галечниках.

D. pseudopilosa Pohle — нередко, на аллювиях, у снежников и водотоков.

Saxifraga cernua L. — обычно, на аллювиях, у водотоков, наледей.

S. funstonii (Small) Fedde — довольно обычно, в щебнистых тундрах, на сухих террасах.

S. foliolosa R. Br. — обычно, у наледей, снежников, водотоков.

S. hieracifolia Waldst. et Kitag. — редко, у водотоков, в желобах стока.

S. hirculus L. — нечасто, в полосах стока, по берегам озер, у водотоков — местами обильно.

S. hyperborea R. Br. — редко, у снежников, на склонах, у водотоков.

S. nelsoniana D. Don — нередко, у водотоков, в травяно-кустарничковых тундрах с умеренным увлажнением, у снежников, озерков.

S. nivalis L. — редко, у снежников, на склонах, у водотоков.

S. punctata L. — на осыпях, россыпях камней, каменистых склонах, прирусловых галечниках.

Ribes triste Pall. — редко, в листвягах, на южных склонах.

Spiraea beauverdiana Schneid. — редко, в пойме в зарослях кедровника, на южных склонах.

Rubus arcticus L. — обычно, в поймах среди кустарников, у водотоков.

R. chamaemorus L. — нередко, в депрессиях на дренированных террасах, на склонах, у водотоков.

Pentaphylloides fruticosa (L.) O. Schwarz s. l. — обычно, у водотоков, на пойменных террасах.

Comarum palustre L. — редко, по сырым берегам озер.

Potentilla arenosa (Turcz.) Juz. — редко, на южных склонах, у нор сусликов.

P. elegans Cham. et Schlecht. — редко, на вершинах и высоких горных террасах.

P. crebridens Juz. subsp. *hemicryophila* Jurtz. — обычно и почти повсеместно в щебнистых тундрах на склонах и террасах.

P. hyparctica Malte — редко, на аллювиях, у наледей.

P. nivea L. subsp. *mischkinii* (Juz.) Jurtz. — обычно, в щебнистых тундрах, на сухих террасах.

P. stipularis L. — обычно, на аллювиях, береговых склонах, у наледей.

P. uniflora Ledeb. — нередко, в щебнистых тундрах верхнего пояса.

Dryas incisa Juz. — редко, в щебнистых кустарничковых тундрах на перегибах горных террас, среди зарослей стланника.

D. punctata Juz. — обычно, доминант многих типов кустарничковых тундр.

Sanguisorba officinalis L. — редко, у водотоков.

Rosa acicularis Lindl. — обычно, в пойменных лесах, у водотоков, на южных склонах.

Astragalus alpinus L. — обычно, на аллювиях, в полосах и желобах стока, в травяно-кустарничковых тундрах на склонах.

A. frigidus (L.) A. Gray — нечасто, в поймах, у водотоков.

A. kolymensis Jurtz. — обычно, в щебнистых тундрах, на сухих террасах, галечниках.

A. schelichovii Turcz. — редко, на речных аллювиях.

Oxytropis czukotica Jurtz. — обычно, в щебнистых тундрах.

O. maydelliana Trautv. — нечасто, в кустарничковых тундрах на склонах.

O. middendorffii Trautv. subsp. *coerulescens* Jurtz. et Petrovsky — нечасто, на щебнистых южных склонах, у скал, на галечниках.

O. vassilczenkoi Jurtz. — нередко, на щебнистых склонах, сухих пойменных террасах, у скал.

Hedysarum hedysaroides (L.) Schinz. et Thell. subsp. *tschuktschorum* Jurtz. — обычно, у подножий склонов, на пойменных террасах, по берегам водотоков.

Empetrum subholarcticum V. Vassil. — обычно, в кустарничковых сообществах на склонах и речных террасах.

Viola epipsiloides A. et D. Löve — редко, по берегам водотоков.

Epilobium davuricum Fisch. ex Hornem. — нередко, в сырых депрессиях и в полосах стока.

Chamerion angustifolium (L.) Holub — нечасто, на террасах и южных склонах, у нор сусликов.

C. latifolium (L.) Holub — обычно, на галечниках, осыпных склонах.

Cnidium cnidiifolium (Turcz.) Schischk. — редко, на террасах южных склонов.

Pyrola grandiflora Rad. — обычно, в зарослях пойменных кустарников, в кустарниковых сообществах на склонах, в листвягах.

Orthilia obtusata (Turcz.) Jurtz. — обычно, в листвягах, в кустарничковых сообществах на склонах.

Ledum decumbens (Ait.) Lodd. ex Steud. — обычно, в кустарничковых тундрах, в кедровнике, листвягах.

Rhododendron parvifolium Adams — нередко, в кустарничковых тундрах на склонах и террасах.

Cassiope tetragona (L.) D. Don — нередко, в кустарничковых тундрах.

Andromeda polifolia L. — обычно, в кустарничковых тундрах на террасах.

Arctous alpina (L.) Nied. — обычно, на склонах и горных террасах, в пойме.

A. erytrocarpa Small — редко, в полосах стока, на речных террасах.

Vaccinium vitis-idaea L. subsp. *minus* (Lodd.) Hult. — обычно, в листвягах, на южных склонах, в кустарничковых сообществах.

V. uliginosum L. subsp. *microphyllum* Lange — обычно, в редколесьях и тундрах, от пойм до вершин.

Diapensia obovata (Fr. Schmidt) Nakai — нередко, в кустарничковых тундрах на склонах и террасах.

Androsace chamaejasme Wulfen subsp. *arctisibirica* Korobk. — редко, на щебнистых склонах, вершинах, сухих террасах.

A. ochotensis Willd. ex Roem. et Schult. — редко, у скал, на щебнистых склонах, вершинах, сухих террасах.

A. septentrionalis L. — редко, у скал, на щебнистых южных склонах, галечниках.

Gentiana algida Pall. — обычно, от пойм до вершин, у водотоков, в полосах стока, во влажных депрессиях у подножий склонов.

G. glauca Pall. — редко, у водотоков, снежников, на пойменных террасах.

Gentianopsis barbata (Froel.) Ma — редко, у водотоков, на южных склонах.

Polemonium acutiflorum Willd. ex Schult. — нечасто, у водотоков, среди пойменных кустарников.

Myosotis asiatica (Vestergr.) Schischk. et Serg. — нечасто, в ложбинах стока, на береговых склонах.

Eritrichium tschuktschorum Jurtz. et Petrovsky — нередко, в щебнистых тундрах верхнего пояса гор.

Dracocephalum palmatum Steph. ex Willd. — нередко, на теплых щебнистых склонах.

Lagotis minor (Willd.) Hult. — редко, у наледей, снежников, в верховьях ручьев.

Pedicularis alopecuroides Stev. ex Spreng. — нередко, в щебнистых тундрах на склонах, террасах и вершинах.

P. amoena Adams ex Stev. — нередко, в дриадовых и кустарничковых тундрах на склонах и террасах.

P. capitata Adams — нечасто, у подножий склонов, в полосах стока, на береговых склонах.

P. labradorica Wirsing — редко, в кустарничковых сообществах на склонах, в листвягах.

P. lapponica L. — обычно, в кустарничковых тундрах, в листвягах.

P. oederi Vahl — нередко, в полосах стока, у водотоков, снежников.

P. sudetica Willd. s. l. — нередко, в полосах стока, у водотоков, в кустарничковых тундрах.

Galium boreale L. — обычно, в пойменных листвягах и ивняках, на береговых склонах.

Linnaea borealis L. — редко, в пойменных лесах, кустарниках.

Valeriana capitata Pall. — нередко, у водотоков, в листвягах и среди кустарников.

Antennaria friesiana (Trautv.) Ekman — нередко, на склонах, сухих пойменных террасах.

Artemisia arctica Less. subsp. *ehrendorferi* Korobk. — обычно, в травяных и кустарничковых тундрах в нижних частях склонов, у водотоков, снежников.

A. borealis Pall. — обычно, на галечниках, у наледей.

A. glomerata Ledeb. — нередко, в щебнистых тундрах, на галечниках ручьев.

A. furcata Bieb. — нередко, в щебнистых кустарничково-травяных тундрах.

A. kruhsiana Bess. — нередко, на галечниках, на южных склонах.

A. laciniatiformis Kom. — редко, на речных террасах, у нор сусликов.

Nardosmia glacialis Ledeb. — обычно, у водотоков, наледей, у снежников.

N. gmelinii Turcz. ex DC. — обычно, на аллювии ручьев.

N. frigida (L.) Hook. — обычно, в сырых листвягах, пойменных зарослях, вдоль водотоков.

Arnica frigida C. A. Mey. ex Iljin —обычно, на щебнистых субстратах, от пойм до вершин.

A. iljinii (Maquire) Iljin — нередко, в пойменных листвягах, на террасах и южных склонах.

Senecio resedifolius Less. — редко, в полосах стока, у водотоков.

S. tundricola Tolm. subsp. *lindstroemii* (Ostef.) Korobkov — редко, у снежников и водотоков.

Saussurea tilesii Ledeb. — нередко, на щебнистых склонах и вершинах.

Taraxacum alaskanum Rydb. — редко, у ручьев и снежников.

T. ceratophorum (Ledeb.) DC. — нечасто, в поймах, на береговых склонах.

T. sibiricum Dahlst. — редко, у наледей и снежников.

T. lateritium Dahlst. — редко, в пойме.

Crepis chrysantha (Ledeb.) Turcz. — редко, в травяно-кустарничковых тундрах, на склонах.

C. nana Richards. — нередко, на галечниках, щебнистых склонах.

Локальная флора бассейна ручья Лесного (ЛФ «Ручей Лесной») в ряду других аналогичных флор Анюйского нагорья может считаться сравнительно небогатой. В ней практически отсутствуют специфические элементы и виды, характерные для ближайших территорий — горно-тундровых и лесных. Нам представляется, что для такой ситуации можно найти по крайней мере три объяснения.

Совершенно очевидно, что благодаря существованию на части территории ЛФ и в ее окрестностях пространств, подвергавшихся оледенению, ограничилось проникновение сюда многих видов цветковых и, возможно, исчезли некоторые, ранее произраставшие здесь виды.

Сравнительно монотонный рельеф местности также не способствовал увеличению разнообразия флоры и ее сохранению в периоды местных оледенений.

Наконец, географическое положение территории ЛФ в полосе, где проходит граница лесной и тундровой растительности, может рассматриваться как фактор, повлиявший на уровень флористического богатства. Именно в этой пограничной (переходной) полосе наблюдается минимум арктических и бореальных видов. Данные таблицы очень выразительно иллюстрируют этот факт.

В типологическом отношении ЛФ «Ручей Лесной», несомненно, является гипоарктической, о чем свидетельствует прежде всего соотношение арктической и неарктической фракций во флоре. В то же время соотношение горных и равнинных элементов, лесных и тундровых видов позволяет характеризовать эту ЛФ в полосе контакта горных тундр и редколесий как горно-равнинную. Что касается определения места ЛФ «Ручей Лесной» в системе флористического районирования, то по структуре географических групп видов и по наличию характерных элементов флоры эта ЛФ должна быть отнесена к категории чукотских флор. Об этом свидетельствует присутствие во флоре таких видов, как *Salix tschuktschorum, S. phlebophylla, Minuartia obtusiloba, Papaver detritophilum, Cardamine hyperborea, Astragalus kolymensis, Oxytropis czukotica, O. vassilczenkoi, Androsace ochotensis, Eritrichium tschuktschorum, Artemisia glomerata, Arnica frigida.* Этот набор видов характерен для группы западночукотских флор. Вместе с тем на территории ЛФ не найдено ни одного вида, Соотношение графических элементов в локальной флоре «Ручей Лесной»

Географические группы и фракции	Число видов	% от общего числа видов ЛФ
Долготные группы		
Циркумполярная	83	36.9
Восточносибирско-западноамериканская	28	12.5
Восточносибирская	20	8.9
Сибирско-американская	17	7.6
Евразийско-западноамериканская	16	7.1
Сибирско-западноамериканская	14	6.2
Восточносибирско-американская	14	6.2
Чукотско-западноамериканская	11	4.9
Сибирская	7	3.1
Чукотско-охотская	7	3.1
Евразийская	5	2.2
Чукотско-американская	2	0.9
Чукотско-американоевразийская	1	0.4
Широтные фракции и группы		
Арктическая фракция	102	45.3
группы:		
Арктическая	7	3.1
Метаарктическая	38	16.9
Арктоальпийская	57	25.3
Гипоарктическая фракция	76	33.8
группы:		
Гипоарктическая	26	11.6
Гипоарктомонтанная	50	22.2
Бореальная фракция	47	20.9
группы:		
Арктобореальная	37	16.4
Бореальная	10	4.5
Всего	225	100.0

характерного непосредственно для Илирнейского кряжа. Это объясняется скорее всего отсутствием специфических типов местообитаний — скал, высоких вершин, крупных древних морен. Именно в таких местообитаниях отмечены в пределах Илирнейского кряжа *Artemisia flava, Potentilla petrovskyi, Taraxacum petrovskyi, Eritrichium aretioides, Papaver hypsipetes, Senecio kjellmannii, Helictotrichon krylovii* и др. Также из-за отсутствия соответствующих местообитаний не встречены в ЛФ «Ручей Лесной» представители родов *Alopecurus, Agrostis, Deschampsia, Arctophila, Dupontia, Phippsia,* довольно обычных в других частях Илирнейского кряжа.

Таким образом, состав ЛФ «Ручей Лесной» дает представление о характере флористического комплекса в западной части Илирнейского кряжа и в то же время отчетливо иллюстрирует обедненность флоры исследованной территории. Сходные ситуации имеют место и в других частях кряжа.

Имеется возможность сравнить состав и эколого-географическую структуру ЛФ «Ручей Лесной» с аналогичными элементами ЛФ «Начингачвеем», территория которой находится несколько восточнее в пределах Илирнейского кряжа (Плиева, 1988). Сравнение этих двух ЛФ, формировавшихся в сходных условиях, показывает, что воздействие ледников на обеих территориях привело к аналогичным результатам —

количественному обеднению флористических комплексов, исчезновению флористических раритетов, сохранившихся в других частях кряжа. Уровень разнообразия флористических комплексов, сформировавшихся на этих территориях после стаивания ледников, по-видимому, в большей мере определяется разнообразием типов местообитаний.

Так, в ЛФ «Начингачвеем» большая серия видов, тяготеющих к сырым обводненным участкам, встречается на днищах долин и вокруг небольших ледниковых озер. Среди них можно отметить *Sparganium hyporboreum, Agrostis anadyrensis, Deschampsia sukatschewii, Pleuropogon sabinii, Poa paucispicula, Arctophila fulva, Baeothryon cespitosum, Carex aquatilis, C. chordorrhiza, C. rariflora, C. rostrata, Ranunculus gmelinii, R. pallasii, R. reptans, Hippuris lanceolata.* Все эти виды отсутствуют в ЛФ «Ручей Лесной», так как на этой территории нет соответствующих местообитаний. Поселяющиеся, как правило, на аллювиальных террасах в бассейне р. Начингачвеем *Carex appendiculata, Chosenia arbutifolia, Rumex graminifolius, Pulsatilla dahurica, Erigeron acris, Antennaria villifera, Tanacetum boreale* также не встречены в ЛФ «Ручей Лесной», поскольку здесь нет хорошо выраженных долин с закрепленными аллювиальными наносами.

В результате в условиях более монотонного рельефа в бассейне ручья Лесного возникла одна из наиболее бедных флор. Этот сравнительно молодой комплекс, возможно, будет обогащаться новыми видами-мигрантами. Весьма вероятно, что одним из недавних мигрантов (видимо, вторичным) является *Artemisia laciniatiformis,* поселяющийся чаще всего у нор сусликов и образующий там характерные заросли.

В случае усиления позиций лесных сообществ на этой территории вполне вероятны появление и расселение других видов бореальной фракции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Заславская (Королева) Т. М. Изучение флоры Анюйского нагорья // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 2. С. 185—195.

Заславская Т. М., Петровский В. В. Редкие и эндемичные виды Анюйского нагорья (Западная Чукотка) // Охрана редких видов сосудистых растений советского Дальнего Востока. Владивосток, 1985. С. 106—130.

Плиева Т. В. Флора бассейна р. Начингачвеем (Анюйское нагорье) // Бот. журн. 1988. Т. 73. № 5. С. 691—700.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 23 X 1995

SUMMARY

Peculiarity of species composition and variety of local flora in one of the Ilirney Mountains western regions are discussed and analysed. The flora includes 225 species of vascular plants. Ecological characteristics and habitat of the species are given.

УДК 581.9(470.22) Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© Г. С. Антипина, И. М. Тойвонен, Е. Ф. Марковская, Е. В. Максимова,
В. В. Еремеева

ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ГОРОДА ПЕТРОЗАВОДСКА

G. S. ANTIPINA, I. M. TOIVONEN, E. F. MARKOVSKAJA, E. V. MAKSIMOVA,
V. V. EREMEEVA. FLORA OF VASCULAR PLANTS OF PETROZAVODSK

Флора сосудистых растений Петрозаводска — крупного города на северо-западе России — представлена 408 видами. Сохранение в черте города фрагментов естественной растительности обеспечивает присутствие во флоре многих лесных, болотных, прибрежно-водных растений, малоустойчивых к воздействию антропогенных факторов. Флора центральной части города беднее по сравнению с периферийными районами. Аборигенные виды составляют 70 % городской флоры. Флора города сохраняет зональные признаки: в ней преобладают бореальные и плюризональные виды. На территории города отмечены местообитания 11 видов растений, включенных в «Красную книгу Карелии».

Растительный покров является важнейшим средообразующим компонентом городского ландшафта. Именно с зелеными растениями (деревьями, кустарниками, травами) во многом связана возможность улучшения состояния природной среды городов как среды жизни людей.

На урбанизированных территориях изменяются все элементы среды — атмосфера, почва, гидрологическая сеть, растительный и животный мир (Ильминских, 1982, 1993; Бурда, 1991; Горышина, 1991). Исследование процессов урбанизации имеет важное значение для северных районов, экосистемы которых особенно чувствительны к техногенным нагрузкам (Мартыненко, 1994).

Одним из признаков, характеризующих растительный покров городов, является флора, т. е. полная территориальная совокупность местных популяций видов растений (Юрцев, Камелин, 1991). В данной работе мы рассматриваем флору только сосудистых растений Петрозаводска.

Флора северных городов России исследована недостаточно. Фрагментарные данные о флоре современной территории Петрозаводска мы находим лишь в некоторых работах (Гюнтер, 1867, 1880; Раменская, 1983; Флористические..., 1988). Исследование флоры города начато кафедрой ботаники и физиологии растений Петрозаводского государственного университета в 1990 г. Цель работы — выявление и анализ таксономического состава сосудистых растений как основы мониторинга флоры города.

Материал и методика

Петрозаводск, основанный в 1703 г., расположен на юго-западном берегу Онежского оз. — второго по величине в Европе. Современная площадь города около 100 км^2, население 280 тыс. человек. Петрозаводск расположен на территории Балтийского кристаллического щита, в пределах Кольско-Карельской ландшафтной области. Рельеф города сформирован в результате ледниковой и водно-ледниковой аккумуляции и характеризуется значительной расчлененностью. Городская среда органично включает в себя разнообразные природные элементы и ландшафты — лесные, болотные, луговые. Почвы города преимущественно подзолистые. Гидрографическая сеть относится к бассейну Онежского оз. и представлена двумя малыми реками и рядом мелких ручьев. Климат умеренный, с умеренно теплым летом и мягкой зимой (Карельская АССР..., 1986). Территория относится к подзоне средней тайги таежной зоны, Заонежскому флористическому району (Раменская, 1983). В естественном растительном покрове преобладают сосняки и ельники зеленомошные.

Петрозаводск — столица Республики Карелия, крупный промышленный центр, но предприятий высокого класса вредности в городе нет. Через город проходят важные транспортные пути — автомобильная дорога федерального значения и ж.-д.

магистраль Санкт-Петербург—Мурманск. В современном облике Петрозаводска сочетаются районы, застроенные много десятилетий назад, и новые периферийные районы, застройка которых началась 10—15 лет назад и еще продолжается. Экологическая обстановка в городе спокойная и относительно благоприятная по сравнению с обстановкой в других промышленных узлах республики (Экологическая..., 1993).

Флору исследовали маршрутным методом в пределах административных границ города. Виды-интродуценты включали в состав флоры только при их натурализации в городских условиях. Для анализа полученных данных использовали общепринятые методы (Толмачев, 1974; Раменская, 1983; Шмидт, 1984). Таксоны покрытосеменных растений приведены по системе А. Л. Тахтаджяна (1987).

Результаты и их обсуждение

Флора сосудистых растений Петрозаводска включает в себя 408 видов, принадлежащих 208 родам, 70 семействам, 48 порядкам, 6 классам, 5 отделам (см. таблицу).

Наибольшую роль во флоре Петрозаводска играют цветковые растения, а среди них — двудольные. Участие высших споровых растений и голосеменных невелико (17 видов, или 4.1 %). Во флоре города представлено около трети видов флоры сосудистых растений Карелии (Раменская, 1983).

В исследованной флоре заметно выражено преобладание двудольных над однодольными, что типично для северных регионов (Толмачев, 1974). Вместе с тем участие однодольных во флоре Петрозаводска (20.5 %) несколько ниже, чем в естественных бореальных флорах (22—36 %). Согласно полученным данным, подтверждается тенденция к снижению роли однодольных в городских флорах по сравнению с естественными, которая была отмечена для других районов страны (Ильминских, 1982, 1993; Ишбирдина, Ишбирдин, 1993; Хмелев, Березуцкий, 1995). В нашем случае снижение роли однодольных происходит в основном за счет гидро- и гигрофильных представителей этого класса.

В число 10 ведущих (по количеству видов) семейств для флоры Петрозаводска входят *Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Cyperaceae, Polygonaceae, Fabaceae, Ranunculaceae*. Доля видов этих семейств во флоре города составляет 60 %. Набор ведущих семейств в целом соответствует бореальному характеру флоры Петрозаводска. Это объясняется прежде всего тем, что на территории города сохраняются значительные по площади участки естественной растительности, в которых произрастают многие виды флоры. Как и в естественной флоре Карелии, в городской флоре преобладают виды семейств *Asteraceae* (53 вида, 21 род) и *Poaceae* (37 видов, 21 род). Сем. *Cyperaceae* (20 видов, 4 рода) с третьего места в естественной флоре перемещается в конец списка в городской флоре, что неудивительно, так как в городе гидрофильные виды этого семейства в первую очередь лишаются местообитаний. На третьем месте в составе городской флоры находится сем. *Brassicaceae*, содержащее многочисленные виды-апофиты. Увеличивается участие во флоре термоксерофильного сем. *Fabaceae* (14 видов, 4 рода), что свойственно и другим городским флорам (Ильминских, 1982).

В составе флоры Петрозаводска преобладают аборигенные растения (288 видов, или 70 %) над адвентивными (120 видов). Среди аборигенных наиболее полно представлена группа бореальных видов (55 %), что является подтверждением сохранения во флоре зональных признаков. Среди адвентивных видов преобладают рудеральные и сегетально-рудеральные растения. Доля адвентивных видов в городской флоре повышена по сравнению с таковой в естественной флоре, где она составляет 19 % (Раменская, 1983).

Для флоры Петрозаводска характерно преобладание травянистых растений (356 видов, или 87.4 %), а среди них — многолетних (281 вид) и однолетних (60 видов) трав. Деревья и кустарники представлены 32, кустарнички — 11, полукустарники и полукустарнички — 8 видами. Во флоре преобладают гемикриптофиты (254 вида) и терофиты (60 видов), группа фанерофитов включает в себя 33 вида, Соотношение основных систематических групп сосудистых растений флоры Петрозаводска

Систематические группы	Число					Процент от общего числа видов
	классов	порядков	семейств	родов	видов	
Отделы						
Lycopodiophyta	1	1	1	2	3	0.7
Equisetophyta	1	1	1	1	5	1.2
Polypodiophyto	1	1	4	5	6	1.5
Pinophyta	1	1	1	3	3	0.7
Magnoliophyta	2	44	63	197	391	95.9
В том числе классы:						
Magnoliopsida		33	50	156	311	76.2
Liliopsida		11	13	41	80	19.7
Всего	6	48	70	208	408	100.0

группа хамефитов — 32, группа криптофитов — 26 видов растений. Преобладание многолетних трав, гемикриптофитов, — типичный признак бореальных флор (Толмачев, 1974). Именно эти растения составляют основную часть видов во флоре фрагментов естественной растительности — лесной, луговой, болотной. Увеличение доли однолетников, терофитов, в городской флоре по сравнению с флорой естественной характерно для урбанизированных территорий, где эти растения (в основном апофиты, сорняки) имеют свободные от других растений пространства для успешного расселения и развития (Бурда, 1991; Мартыненко, 1994).

Анализ соотношения экологических групп показал, что во флоре Петрозаводска преобладают мезофиты (193 вида, или 47.3 %) и гигромезофиты (93, или 22.8 %). Гигрофиты (44 вида), гигрогидрофиты (16) и гидрофиты (4 вида) приурочены в основном к болотным и прибрежно-водным фитоценозам и сырым лугам, мезоксерофиты (39 видов) и ксерофиты (19) произрастают по сухим обочинам дорог, во дворах, на пустырях. В целом мы должны отметить снижение доли гигро- и гидрофильного компонентов и повышение доли ксерофильных видов в городской флоре по сравнению с флорой естественной. Таким образом, ксерофитизация городской флоры — явление, свойственное не только городам более южных районов (Ильминских, 1993; Ишбирдина, Ишбирдин, 1993), но и северных.

Гемеробностью, т. е. устойчивостью видов растений к антропогенному воздействию, во многом определяется их распространение на любой урбанизированной территории. По степени гемеробности все виды флоры делятся на несколько групп — от агемеробных до метагемеробных (Frank, Klotz, 1990). Во флоре Петрозаводска агемеробные и олигогемеробные растения (неустойчивые и слабоустойчивые к антропогенному воздействию) составляют около половины общего числа видов (205). Это преимущественно лесные и болотные растения, которые неминуемо исчезнут из состава флоры, если будут уничтожены участки лесов, болот, водной растительности, существующие в городе. К этим группам принадлежит большинство видов высших споровых растений, такие семейства покрытосеменных, как *Ericaceae, Empetraceae, Droseraceae, Orchidaceae, Cyperaceae* и др.

Мезогемеробные, умеренно устойчивые к антропогенному воздействию растения во флоре Петрозаводска составляют 36 % (146 видов), эугемеробные — 14 %. Последние освоили многочисленные вторичные рудерализованные местообитания во всех районах города. Некоторые эугемеробные растения могут доминировать в растительном покрове техногенных участков, формируя целые заросли (*Melilotus albus* Medik., *M. officinalis* (L.) Pall., *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey., *Elytrigia repens* (L.) Nevski и ряд других).

Надо отметить, что соотношение различных по устойчивости групп растений во флоре Петрозаводска не типично для городских флор, где обычно преобладают мезогемеробные, эугемеробные и полигемеробные растения (Ильминских, 1993; Ишбирдина, Ишбирдин, 1993). Это объясняется уникальностью природной среды Петрозаводска, в которой сохранены многочисленные, достаточно крупные по площади фрагменты естественной растительности.

Согласно классификации Н. Г. Ильминских (1994), автохтонный компонент городской флоры включает в себя регрессирующие виды, которые приурочены к естественным растительным сообществам и избегают антропогенных экотопов, и виды-апофиты, заселяющие преимущественно вторичные нарушенные местообитания.

Анализ показал, что во флоре Петрозаводска регрессирующие виды (178) составляют более половины (62 %) аборигенных видов и 46 % флоры города в целом. Можно назвать полностью регрессирующие таксоны, такие как отдел *Polypodiophyta*, семейства *Ericaceae, Orchidaceae, Convallariaceae* и др. Регрессирующие виды — это агемеробные и олигогемеробные растения, способные существовать только на участках естественной растительности. Уничтожение таких участков будет означать резкое обеднение городской флоры именно за счет таких видов. Группа апофитов представлена 102 аборигенными видами, например обычными на пустырях, во дворах *Ranunculus repens* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Potentilla anserina* L., *Plantago major* L. и др.

Группа заносных растений включает в себя прогрессирующие виды, которые самостоятельно расселяются с сопредельных территорий и внедряются в местные растительные сообщества, и антропофитные виды, распространение которых связано с хозяйственной деятельностью человека. Прогрессирующие виды во флоре города не выявлены. Все 120 адвентивных видов следует отнести к антропофитам. Эта группа неординарна, в нее входят растения-индуценты, распространяющиеся при непроизвольном участии людей, и интродуценты, «беглецы из культуры», вошедшие в состав флоры после натурализации.

Группа антропофитных индуцентов во флоре Петрозаводска представлена 61 видом (около половины адвентивных видов). В нее входят, например, *Stellaria media* (L.) Vill., *Chenopodium album* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., виды *Melilotus* Hill и другие обычные сорняки.

Группа антропофитных интродуцентов немногочисленна, в нее мы можем включить такие виды, как *Sambucus racemosa* L., *Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. et Scherb., *Impatiens glandulifera* Royle. Последний вид раньше разводили как декоративное растение, а в последние годы он активно заселяет рудеральные местообитания во всех районах города.

Вероятно, со временем эта группа пополнится и другими растениями-интродуцентами, которые находятся на различных стадиях натурализации и пока не включены нами в состав городской флоры. Это декоративные древесные растения *Quercus robur* L., *Lonicera tatarica* L., *L. coerulea* L., декоративные и лекарственные травянистые *Symphytum officinale* L., *Hesperis matronalis* L., *Aster amellus* L., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Calendula officinalis* L. и *Chelidonium majus* L., приуроченные ко вторичным местообитаниям, районам старой застройки. Такие виды следует отнести к эфемерофитам и эфемероидофитам (Чичев, 1981), т. е. к видам, которые произрастают в городе в антропогенных экотопах в течение одного или нескольких лет, но могут погибнуть при возникновении неблагоприятных для них условий. Наблюдения за растениями, которые при формировании устойчивых популяций пополнят флору Петрозаводска, — важная и интересная задача городских ботаников.

Менее вероятно вхождение во флору города некоторых южных видов растений, которые встречены за последние годы в небольшом количестве экземпляров в отдельных местообитаниях, главным образом по насыпям вдоль железных и автомобильных дорог, на пустырях. На территории Петрозаводска были обнаружены такие виды, как *Oenothera biennis* L., *Cichorium intybus* L., *Tragopogon pratensis* L., *Fago-*

pyrum tataricum (L.) Gaertn., *Medicago lupulina* L., *Chorispora tenella* (Pall.) DC. Эти флористические находки могут служить иллюстрацией процесса расселения растений и требуют дальнейших наблюдений.

Особый интерес для городской ботаники представляют редкие виды растений, встречающиеся в пределах городской застройки. Из 205 видов, включенных в «Красную книгу Карелии» (1995), в составе флоры Петрозаводска обнаружены 11: *Androsace septentrionalis* L., *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub, *Cuscuta europaea* L., *Veronica beccabunga* L., *V. anagallis-aquatica* L., *Ficaria verna* Huds., *Polygala comosa* Schkuhr., *Campanula latifolia* L., *Hypericum perforatum* L., *Salix triandra* L., *S. acutifolia* Willd. Местообитания этих видов приурочены в основном к фрагментам естественной растительности. Сохранение популяций редких растений — один из важных аспектов поддержания биоразнообразия природной среды в городах.

В распределении видового богатства флоры по районам города прослеживается определенная закономерность. Если в состав флоры периферийных архитектурно-планировочных районов Петрозаводска входит примерно одинаковое количество видов — 250—270, то флора центральной части города значительно беднее: в ней насчитывается около 180 видов. Интенсивное изменение природной среды в центральной, более старой части города, утрата лесных, болотных, прибрежно-водных местообитаний приводит к резкому обеднению флоры, прежде всего за счет исчезновения агемеробных и олигогемеробных аборигенных растений, приуроченных к таким фитоценозам. Сходство флор периферийных городских районов, как граничащих друг с другом, так и достаточно удаленных, среднее (коэффициенты флористической общности Жаккара 0.56—0.61), что объясняется присутствием во флорах всех окраинных районов значительного числа аборигенных регрессирующих видов. Сходство флор центральной части города и периферийных районов выражено слабее (коэффициент Жаккара 0.31—0.40).

Выводы

Флора сосудистых растений Петрозаводска носит зональный характер и обладает значительным богатством видового состава. Поддержание биоразнообразия растительного покрова возможно при сохранении в пределах города фрагментов естественной растительности.

Флористические наблюдения должны войти в общий экологический мониторинг природной среды городов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры. Киев, 1991. 197 с.

Горышина Т. К. Растения в городе. Л., 1991. 152 с.

Гюнтер А. К. Материалы для познания флоры Олонецкой губернии // Памятная книжка Олонецкой губернии. Петрозаводск, 1867. С. 187—194.

Гюнтер А. К. Материалы к флоре Обонежского края // Тр. Петерб. о-ва естествоисп. 1880. Т. 11. Вып. 2. С. 17—60.

Ильминских Н. Г. Анализ городской флоры (на примере флоры города Казани): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1982. 20 с.

Ильминских Н. Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1993. 36 с.

Ильминских Н. Г. Экотопологическая структура городской флоры // Актуальные проблемы сравнительного изучения флоры. СПб., 1994. С. 269—274.

Ишбирдина Л. М., Ишбирдин А. Р. Динамика флоры города Уфы за 60—80 лет // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 3. С. 1—10.

Карельская АССР. Природа. Хозяйство. Петрозаводск, 1986. 279 с.

Красная книга Карелии. Петрозаводск, 1995. 285 с.

Мартыненко В. А. Синантропная флора подзоны средней тайги европейского северо-востока // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 8. С. 77—81.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 215 с.

Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. Л., 1987. 439 с.

Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.

Флористические исследования в Карелии. Петрозаводск, 1988. 144 с.

Хмелев К. Ф., Березуцкий М. А. Тенденции антропогенной трансформации локальных флор южной части Приволжской возвышенности // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 2. С. 21—30.

Чичев А. В. Синантропная флора города Пущина // Экология малого города. Пущино, 1981. С. 18—43.

Шмидт В. М. Статистические методы в ботанике. Л., 1984. 174 с.

Экологическая ситуация в Карелии. Петрозаводск, 1993. 206 с.

Юрцев Б. А., Камелин Р. В. Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991. 80 с.

Frank D., Klotz S. Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. Halle, 1990. 167 S. (Wissenschaft Beitrage Martin-Luther Univ. H. 32).

Петрозаводский государствеиный
университет

Получено 11 III 1996

SUMMARY

Floristic investigations of the territory of Petrozavodsk, the city in the west-north of Russia, have been conducted for the first time. These investigations allowed to estimate anthropogenic transformation of flora in the urbanized areas in the northern Russia. At present Petrozavodsk flora includes 408 species of vascular plants. The flora is of zonal character. Boreal species predominate in urban flora. Many fragments of natural vegetation are presented on urbanized territory. There are many forest, swamp and riverside species. Most of the species are not resistant to anthropogenic factors. Habitats of 11 species included into «Red Book of Karelia» were investigated on city territory. Ecological control for the state of rare and threatened vascular plant populations is necessary. Floristic investigations must be an important part of ecological monitoring of the city environment.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.261/.296

© С. И. Генкал, В. Г. Харитонов

CYCLOTELLA ARCTICA (*BACILLARIOPHYTA*) — НОВЫЙ ВИД ИЗ ОЗЕРА ЭЛЬГЫГЫТГЫН (ЧУКОТСКИЙ ПОЛУОСТРОВ)

S. I. GENKAL, V. G. KHARITONOV. *CYCLOTELLA ARCTICA* (*BACILLARIOPHYTA*), A NEW SPECIES FROM THE ELGHYGHYTGHYN LAKE (CHUKCHI PENINSULA)

На основе электронно-микроскопического изучения материалов из ультраолиготрофного оз. Эльгыгытгын приведено описание нового для науки представителя рода *Cyclotella* — *C. arctica*.

Оз. Эльгыгытгын находится в горной тундре на Анадырском плоскогорье Чукотского п-ова на высоте 500 м над ур. м. и относится к ультраолиготрофным холодноводным водоемам. Вода в озере слабо минерализована (10—20 мг/л), pH 6.27 (Прошкина-Лавренко, 1974).

В результате подробных исследований *Bacillariophyta* оз. Эльгыгытгын, проведенных одним из авторов, выяснилось, что в озере вегетируют 5 представителей рода *Cyclotella*. В количественном отношении доминируют *C. ocellata* Pant. и *Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round (= *Stephanodiscuc dubius* (Fricke) Hust.) (Харитонов, 1980, 1993).

Материалом для наших исследований послужили образцы отложений, отобранные при помощи специального пробоотборника в июне 1986 г. с глубин 95—135 м. При изучении морфологии панцирей в электронных микроскопах H-300 и JSM-25S обнаружены в значительном количестве *C. ocellata* и в небольшом — форма, которая при детальном исследовании оказалась новым для науки видом. Его описание приведено далее.

Cyclotella arctica Genkal et Charitonov sp. nov. — Frustula humiliter cylindrica. Valvae rotundae planae 3.8—10.6 µm in diam, zona peripherica 0.3—0.6 radii lata. Striae rectae vel subincurvatae inaequilongae 24—32 pro 10 µm, costis interdum dichotome rami ficantibus interjectae. Alveoli simplices angusti, secus radium elongati, strato perforato obtegente facie interna quasi costulis transversis tenuibus notato. Fultoportulae marginales poris subsidiariis binis praeditae in septis 4—8 interalveolaribus sitae. Pars valvae centrales rotunda, interdum inaequaliter circumscripta, costis a centro radialiter divergentibus haud raro dichotome ramificantibus, notata, rarius foueolato-tuberculata. Rimoportula ad limiten inter zonas centralem ac periphericam vel in zona submarginali sita. Fultoportula centralis poris subsidiariis 2 unica, rarius duae. Auxosporae adsunt. (Tab. I, II, *1*—*3*).

Habitatio. Lacus Elghyghytghyn, Rossia.

Diapositivum typicum. C5 in coll. S. I. Genkal, Institutum Biologiae Aquarum Internarum (regio Jaroslavlensis, pag. Borok).

Панцирь низкоцилиндрический. Створки круглые, плоские, 3.8—10.6 мкм в диам. Периферическая зона шириной 0.3—0.6 радиуса створки. Штрихи прямые или слегка изогнутые, неравной длины, 24—32 в 10 мкм. Ребра, разделяющие штрихи, иногда дихотомически ветвящиеся. Альвеолы простые, узкие, удлиненные по радиусу, с тонкими поперечными ребровидными образованиями на внутренней поверхности

ТАБЛИЦА 1

Статистические характеристики исследованных выборок из оз. Эльгыгытгын

Признаки	Лимиты	$M \pm m$	σ	*CV*	Объем выборки
Cyclotella arctica					
Диаметр створки, мкм	3.8—10.6	6.4±0.4	2.0	32.7	21
Число штрихов в 10 мкм*	24—32	27.9±0.5	2.4	8.9	21
Число штрихов в 10 мкм**	21.1—26.9	22.8±0.3	1.5	6.6	21
Число краевых выростов на створке	4—15	7.5±0.7	3.2	43.1	21
Размер периферической зоны створки, радиуса	0.3—0.6	0.4±0.0	0.0	14.9	21
C. ocellata					
Диаметр створки, мкм	3.2—10.8	6.4±0.4	2.2	35.0	30
Число штрихов в 10 мкм*	20—32	24.4±0.4	2.6	11.0	30
Число штрихов в 10 мкм**	17.9—25	20.4±0.2	1.6	8.0	30
Число краевых выростов на створке	4—15	7.3±0.5	3.1	42.4	28
Размер периферической зоны створки, радиуса	0.5—0.7	0.6±0.0	0.0	11.3	30

Примечание. Число штрихов подсчитывалось: * общепринятым способом (Anonymous, 1975), ** способом, предложенным С. И. Генкалом (1977).

ТАБЛИЦА 2

Обобщенное расстояние Махаланобиса между изученными выборками представителей рода *Cyclotella*

Водоемы	Сравниваемые выборки	Величина расстояния
Оз. Эльгыгытгын	*C. arctica—C. ocellata*	3.7
Оз. Эльгыгытгын—Телецкое оз.	*C. arctica—C. delicatula*	41.7
Оз. Эльгыгытгын—Телецкое оз.	*C. ocellata—C. delicatula*	32.3
Телецкое оз.—Валдайское оз.	*C. delicatula—C. delicatula*	10.9
Телецкое оз.—р. Енисей	*C. delicatula—C. delicatula*	4.2
Валдайское оз.—р. Енисей	*C. delicatula—C. delicatula*	1.0
Оз. Эльгыгытгын—р. Енисей	*C. arctica—C. ocellata*	43.3
Оз. Эльгыгытгын—оз. Хубсугул	*C. arctico—C. ocellata*	57.7
Оз. Эльгыгытгын—Куртлинское водохранилище	*C. arctica—C. ocellata*	30.2
Оз. Эльгыгытгын—р. Енисей	*C. ocellata—C. ocellata*	12.9
Оз. Эльгыгытгын—оз. Хубсугул	*C. ocellata—C. ocellata*	10.5
Оз. Эльгыгытгын—Куртлинское водохранилище	*C. ocellata—C. ocellata*	5.6

Примечание. При вычислении расстояния Махаланобиса использовались следующие признаки: диаметр створки, число штрихов в 10 мкм и число краевых выростов с опорами на створке.

ТАБЛИЦА 3

Диапазоны изменчивости основных морфологических признаков *Cyclotella ocellata*

Диаметр створки, мкм	Число штрихов в 10 мкм	Число лакун на створке	Расположение краевых выростов	Число центральных выростов	Размер периферической зоны, створки, радиуса	Источник
6—20	15	3 и более			0.5	Определитель., 1951
2.6—27	12—30	0—6			0.3—0.8	Генкал, Кузьмин, 1979
10—15	14	3—4	На 2—5-м ребре	1—2		Hakansson, 1990*
6—25	13—15					Krammer, Lange-Bertalot, 1991
3—33	10—20	3—9	На 3—8-м ребре	1—3	0.5—0.7	Козыренко и др., 1992
7—10	20—25	3—4	На 5—6-м ребре	1—2		Hakansson, 1993*
2.7—14.8	14—30	1—9	На 3—9-м ребре	1—2	0.3—0.5	Наши данные

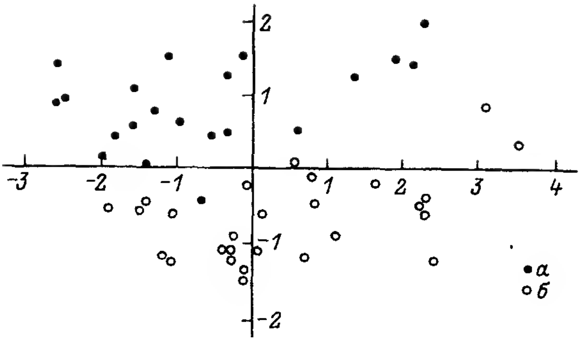
Примечание. * Данные получены в результате измерений по микрофотографиям типового материала.

закрывающего их перфорированного слоя. Краевые выросты с двумя опорами на 4—8 межальвеолярных перегородках. Центральная часть створки круглая, иногда неровно очерченная, с радиально расходящимися от центра ребрами, нередко дихотомически ветвящимися, реже ямчато-бугорчатая. Двугубый вырост на границе центральной и периферической зон или в прикраевой зоне. Центральный вырост с двумя опорами 1, редко 2. Имеются ауксоспоры. (Табл. I, II, *1*—*3*).

Местонахождение. Оз. Эльгыгытгын, Россия.

Типовой слайд: С5 в коллекции С. И. Генкала, Институт биологии внутренних вод РАН (пос. Борок, Ярославская обл.).

C. arctica по общему абрису створки, наблюдаемому в трансмиссионном электронном микроскопе (ТЭМ), и внешней поверхности панциря, наблюдаемой в сканирующем электронном микроскопе (СЭМ), имеет сходство с *C. delicatula* Genkal, описанным недавно из Телецкого оз. (Генкал, 1994). Эти 2 указанных таксона имеют одинаковые строение и расположение краевых и центральных выростов с опорами и двугубого выроста, но различаются по размерам панциря и периферической зоны, а также по числу краевых выростов с опорами (ср. табл. 1 нашей статьи и данные работы Генкала, 1994). Кроме того, центральный вырост у *C. delicatula* нередко имеет всего одну опору, а не две. Данные многомерного анализа также свидетельствуют о хорошей морфологической обособленности *C. arctica* и *C. delicatula*. Так, обобщенное расстояние Махаланобиса между различными выборками *C. delicatula* варьировало от 1.0 до 10.9, а между выборками *C. arctica* и *C. delicatula* равнялось 41.7 (табл. 2). *C. arctica* имеет также сходство с *C. ocellata* по общему абрису внешней поверхности панциря, строению и расположению краевых и центральных выростов с опорами, двугубого выроста (табл. II, *4*—*8*). Диапазоны изменчивости и средние значения количественных признаков у *C. arctica* и *C. ocellata* из оз. Эльгыгытгын в основном совпадают, имеются различия лишь по средним значениям числа штрихов в 10 мкм и размера периферической зоны (табл. 1). Согласно же литературным данным, у *C. ocellata* весь диапазон изменчивости числа штрихов в 10 мкм смещен в сторону меньших значений, и эта водоросль является более крупноклеточной, чем *C. arctica* (табл. 3). Данные по межпопуляционной и межвидовой изменчивости также свидетельствуют в пользу таксономической самостоятельности *C. arctica* (табл. 2).



Распределение изученных выборок из оз. Эльгыгытгын в координатах первых двух главных компонент. *а* — *Cyclotella arctica*, *б* — *C. ocellata*.

Хотя расстояние Махаланобиса между выборками *C. arctica* и *C. ocellata* из оз. Эльгыгытгын наименьшее (табл. 2), в координатах главных компонент они образуют две отдельные совокупности точек (см. рисунок). *C. arctica* и *C. ocellata* различаются не только по количественным, но и по качественным признакам. У последнего на поверхности створок имеются лакуны, а альвеолы простые и маленькие (Козыренко и др., 1992).

Совпадение диапазонов изменчивости количественных признаков у этих таксонов и небольшое расстояние Махаланобиса позволяют сделать предположение о морфотипической изменчивости вида *C. ocellata* и наличии у него 2 морфотипов — «ocellata» и «arctica». Как известно, у представителей рода *Cyclotella* морфотипическая изменчивость имеет место (Генкал, 1987, 1994).

К сожалению, нам не удалось наблюдать в СЭМ панцири этих водорослей одновременно со стороны эпитеки и гипотеки, однако различия в структуре ауксоспор *C. arctica* и *C. ocellata* свидетельствуют, по нашему мнению, в пользу таксономической самостоятельности первого вида. У всех встреченных нами в СЭМ ауксоспор альвеолы имели узкую, удлиненную по радиусу форму и дихотомически ветвящиеся ребра (табл. II, *3*). У *C. ocellata* же, по данным изучения материалов из оз. Хубсугул, ауксоспоры имеют маленькие, округлые, сложные альвеолы (Генкал, Загоренко, 1987).

Выражаем благодарность коллегам Е. В. Авинской, Г. Ф. Загоренко, Ш. И. Когану, А. Е. Кузьминой и Е. Ю. Митрофановой за предоставленные материалы.

Работа выполнена в рамках проекта Российского фонда фундаментальных исследований № 94-04-11227 «Эволюция, функционирование и устойчивость эндемичной экосистемы древнего озера Эльгыгытгын».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Генкал С. И. К методике подсчета некоторых таксономически значимых структурных элементов створки у диатомовых водорослей семейства *Thalassiosiraceae* Lebour emend Hasle (*Bacillariophyta*) // Бот. журн. 1977. Т. 62. № 6. С. 848—851.

Генкал С. И. Морфология и таксономия некоторых видов диатомовых водорослей рода *Cyclotella* Kütz. // Фауна и биология пресноводных организмов. Л., 1987. С. 27—42.

Генкал С. И. О новом для науки представителе диатомовых водорослей из оз. Телецкое // Информ. бюл. Биол. внутр. вод. 1994. № 97. С. 3—8.

Генкал С. И., Загоренко Г. Ф. Новые данные о тонкой структуре панциря *Cyclotella ocellata* Pant. (*Bacillariophyta*) // Информ. бюл. Биол. внутр. вод. 1987. № 74. С. 11—15.

Генкал С. И., Кузьмин Г. В. Ультраструктура и морфологическая изменчивость панциря *Cyclotella ocellata* Pant. (*Bacillariophyta*) // Нов. сист. низш. раст. 1979. Т. 16. С. 5—7.

Козыренко Т. Ф., Логинова Л. П., Генкал С. И. и др. Род *Cyclotella* Kütz. // Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. СПб., 1992. Т. 2. Вып. 2. С. 24—47.

Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4. Диатомовые водоросли. М., 1951. 619 с.

Прошкина-Лавренко А. И. Диатомовые водоросли современных морей и озер // Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Л., 1974. Т. 1. С. 274—301.

Харитонов В. Г. Диатомовые водоросли озера Эльгыгытгын (Анадырский район) // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 11. С. 1622—1628.

Харитонов В. Г. К флоре диатомовых водорослей озера Эльгыгытгын // Природа впадины озера Эльгыгытгын (проблемы изучения и охраны) РАН ФВО. Магадан, 1993. С. 95—104, 227.

Anonymous. Proposals for a standartization of diatom terminology and diagnoses // Beih. Nova Hedwigia. 1975. H. 53. S. 323—354.

Hakansson H. A comparison of *Cyclotella krammeri* sp. nov. and *C. schumanni* Hakansson stat. nov. with similar species // Diatom Research. 1990. Vol. 5. N 2. P. 261—271.

Hakansson H. Morphological and taxonomical problems in four *Cyclotella* species (*Bacillariophyta*) // Diatom Research. 1993. Vol. 8. N 2. P. 309—316.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 3. Teil: *Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae.* Unter Mitarbeit von Hakansson H. et Nörpel M. // Su wasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart—Jena, 1991. Bd 2/3. S. 1—576.

Институт биологии внутрениих вод
им. И. Д. Папаиина РАН
Пос. Борок (Ярославская обл.)
Институт биологических проблем
Севера ДВНЦ РАН
Магадан

Получено 4 V 1995

УДК 582.594.2(597)

Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© L. V. Averyanov

NEW SPECIES OF ORCHIDS (*ORCHIDACEAE*) FROM VIETNAM

Л. В. АВЕРЬЯНОВ. НОВЫЕ ВИДЫ ОРХИДНЫХ (*ORCHIDACEAE*) ИЗ ВЬЕТНАМА

During expeditions of 1995—1996 years in the territory of Vietnam a number of orchids new for science were found, part of which are described here. They are *Anoectochilus acalcaratus, A. calcareus, Pristiglottis umbrosa, Cheirostylis bipunctata, C. eglandulosa* and *Aphyllorchis annamensis.* Genus *Pristiglottis* is mentioned for Vietnamese flora at first.

In the course of expeditions of 1995—1996 years in the territory of North and South Vietnam according to investigation programmes of U.S.A. National Geographic Society («Highland flora of the South Vietnam» project) and American Orchid Society (project «Exploration of endangered Vietnamese Paphiopedilums») some inaccessible mountain regions of the country were botanically explored. More than 15 000 herbarium samples were collected during field works in these expeditions. Processing of expedition collections reveals numerous interesting findings. First results of this work concerning descriptions of new orchids are presented below in this paper.

Anoectochilus acalcaratus Aver. sp. nov.

Terrestrial plant with basal part of stem creeping and rooting, leafy part up to 10 cm long with 3—5 leaves. Leaf blade dark velvety green, up to 7 by 4 cm, ovate or narrowly ovate, asymmetrical, finely undulate at the edge, sessile or shortly stalked. Scape 3—6 cm long with 2—3 small leaves. Rachis hairy, 2—5 cm long, with 4—6 (8) not widely opening flowers. Bracts above hairy, light brownish, 8—10 mm long, longer than ovary. Sepals light green, whitish at the edges, elliptic, sparsely haired above, 8—10 by 3 mm. Petals white, at the base greenish, narrowly lanceolate, about 6 by 1—1.5 mm, hairless,

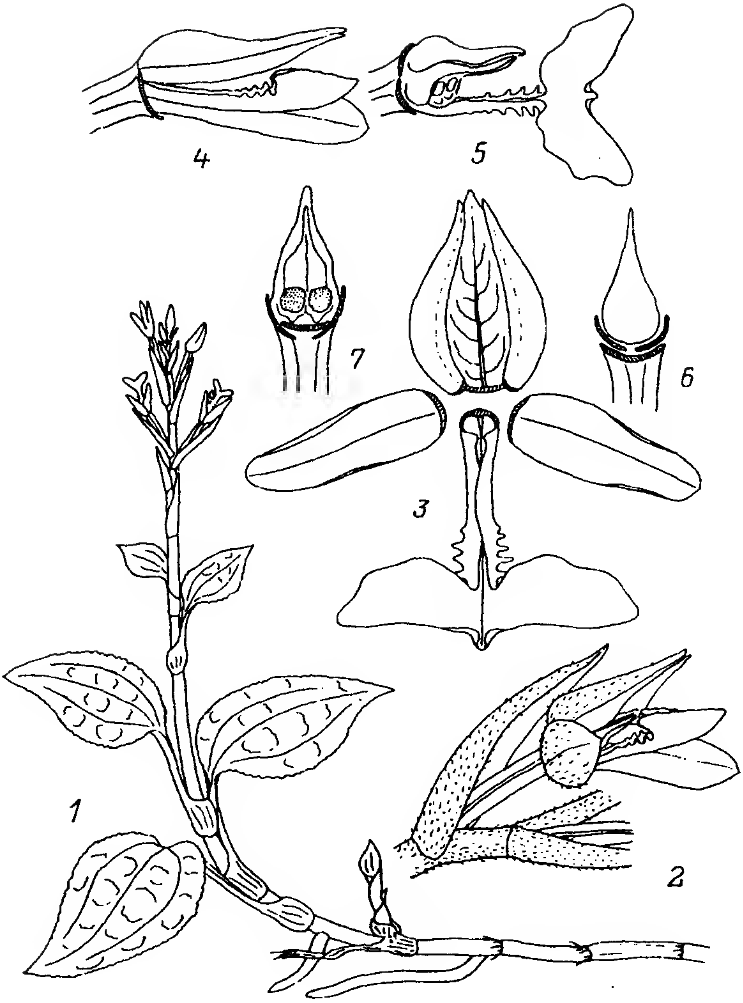


Fig. 1. *Anoectochilus acalcaratus*.

1 — flowering plant; *2* — flower; *3* — unfolded sepals; *4* — flower without lateral sepal; *5* — column and lip, side view; *6* — column, view from above; *7* — column, view from below.

jointed to dorsal sepal. Lip white, a little longer than the sepals, at the base straight (not saccate or calcarate) with one central longitudinal low hardly pronounced keel, without any glands or callosities on the sides, claw narrow, straight, about 5 mm long, with 3—4 (5) small (but clear) teeth, lobes of epichile each about 4—4.5 by 2.5—3 mm, not diverging or slightly diverging. Column about 3 mm, with two stigmas and two small tubercules at the base (fig. 1).

New species has isolated position differing from all hitherto known species of the genus (including *Odontochilus* Blume and *Pristiglottis* Cretz. et J. J. Smith) in the straight (not saccate or calcarate) base of the lip having no any lateral glands or callosities.

Affinitas. Species nova positionem isolatam tenet, ab omnibus speciebus notis labello basi recto (nec sacciformi nec calcariformi), glandulis lateralibus vel incrassationibus destituto differt.

Anoectochilus acalcaratus do not too rare in very shadow wet places, usually along streams and on shadow wet cliffs in NW and N slopes of Ngoc Linh mountain system at 1900—2300 m alt. above sea level. Flowering period under first year cultivation observed in June—July.

Type: «S. Vietnam. Prov. Kontum. Evergreen close primary forest on NW slope of Ngoc Linh mountain system at 2300 m alt. in shadow wet places along stream, sometimes abundant. N VH 627, 10 III 1995. Coll. L. Averyanov, N. T. Hiep, P. K. Loc. International Botanical Expedition of the U.S.A. National Geographic Society (grant N 5094-93)» (LE; iso — HN, MO, AAU, P).

Species name means lacking of any inflation at the base of the lip.

Anoectochilus calcareus Aver. sp. nov.

Terrestrial plant with basal part of the stem creeping and rooting, leafy part up to 15 cm long with 3—4 leaves. Leaf blade dark velvety brown or greenish-brown with white or yellowish-white vein network, up to 7 by 4 cm, ovate, finely undulate at the edge, shortly stalked, stalk and sheath up to 3 cm long. Scape about 10 cm long with 2—3 colourless bracts. Rachis dense hairy, 2—3 cm long, with 3—5 flowers. Bracts above dense hairy, light brownish, 8—10 mm long. Ovary about 8—10 mm long, densely pubescent. Sepals light green, above sparsely pubescent. Dorsal sepal broad ovate, about 4 mm long, acute at the apex. Lateral sepals narrowly ovate, slightly falcate, about 6 by 2.5 mm. Petals whitish, slightly greenish near apex, membranous at the margin, strongly falcate, 4 by 1.5 mm, hairless, in upper part jointed to dorsal sepal and forming a hood. Lip white, about 14 mm long from tip of spur to apex of epichile, basally with a conical small flattened spur in a wide angle to a claw. Claw 4 mm long, tooted at the base and with fine fringes in it distal part. Epichile bilobulate, the lobes triangular ovate, about 5 by 2.5 mm. Spur about 3 by 2.5 mm, with a gland on each side. Column about 3 mm long, with two stigmas and two small vertical wings broadening proximally, not entering the spur (fig. 2).

New species probably most close to *Anoectochilus lylei* Rolfe from which it differs in finely fringed distal part of the claw and triangular ovate (not lanceolate) lobes of the epichile.

Affinitas. Species nova, ut videtur, *Anoectochilo lylei* Rolfe maxime appropinquat, a quo tamen mesochilii parte distali margine serrulata et epichilii laciniis triangulari-ovatis (nec lanceolatis) distinguitur.

Anoectochilus calcareus is rare plant collected only twice. It is distributed probably in primary evergreen forests in Hoa Binh and Ha Giang limestone areas at 800—1100 m alt. above sea level, growing directly on limestone rocks cowered leaf litter. Flowering period under first year cultivation observed in July—August.

Type: «N. Vietnam. Prov. Hoa Binh, near 1 km of Mai Chau to the E. Evergreen wet close primary forest on limestone, in the top of ridge, about 800 m alt. Sine N, 30 V 1995. Coll. L. Averyanov, N. T. Hiep, P. K. Loc, D. D. Huyen. International Botanical Expedition of the American Orchid Society (Exploration of endangered vietnamese Paphiopedilums project)» (LE).

Paratype: «N. Vietnam, Prov. Ha Giang, Distr. Bac Quang (Quan Ba), around 4 km to SW from Can Ty town. Evergreen wet forest near top of remnant limestone mountain at 1000 m alt. Epilite on shadow small hollows on vertical limestone cliffs of N exposition. N HG 074, 27 X 1995. Coll. L. Averyanov, N. T. Hiep, D. D. Huyen. International Botanical Expedition of the American Orchid Society (Exploration of endangered vietnamese Paphiopedilums project)» (LE; iso — HN).

Species name means soil requirements of the species.

Pristiglottis umbrosa Aver. sp. nov.

Terrestrial plant with fleshy basal part of the stem creeping and rooting, leafy part up to 25 cm long with 5—7 leaves. Leaf blade dark green, up to 8 by 3.5 cm, ovate, sometimes finely undulate at the edge, shortly stalked, stalk and sheath up to 2.5 cm long.

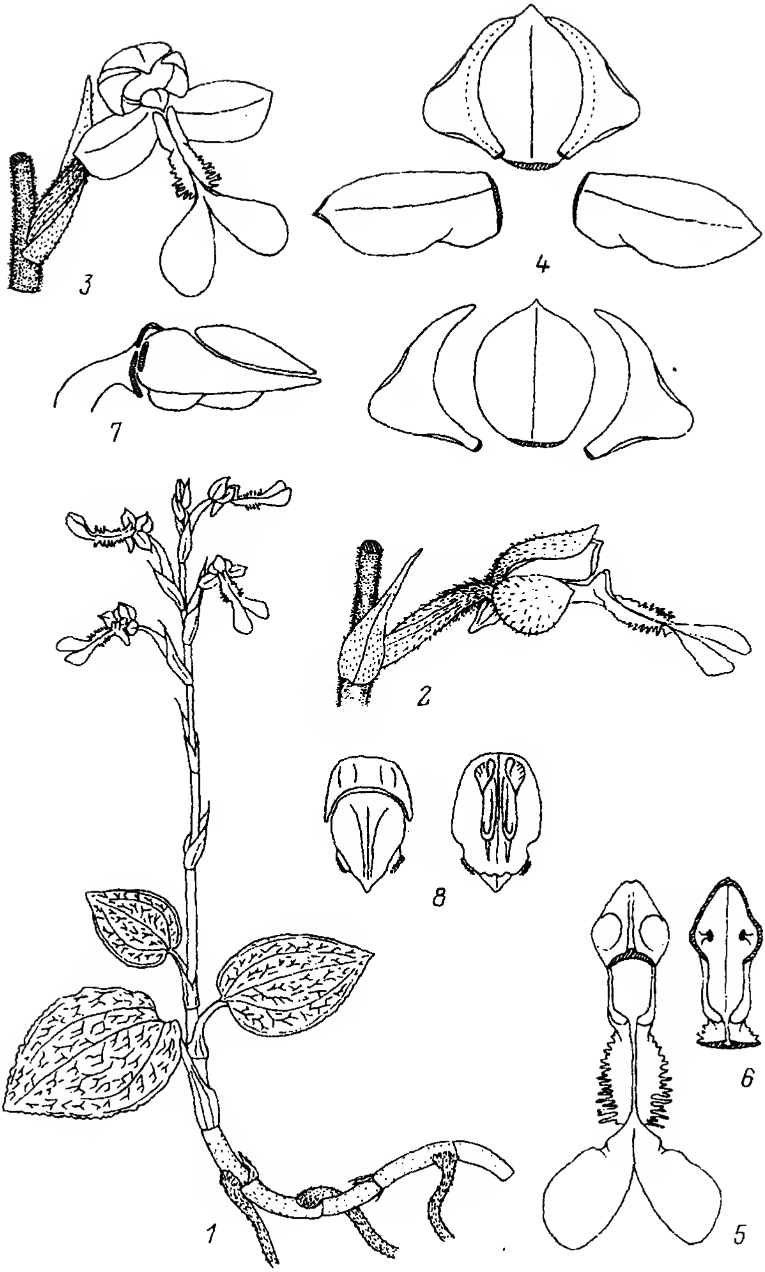


Fig. 2. *Anoectochilus calcareus*.

1 — flowering plant; *2* — flower, side view; *3* — flower, frontal view; *4* — unfolded sepals and lateral petals; *5* — lip, frontal view from above; *6* — section of hypochile; *7* — column, side view; *8* — column, view from above and from below.

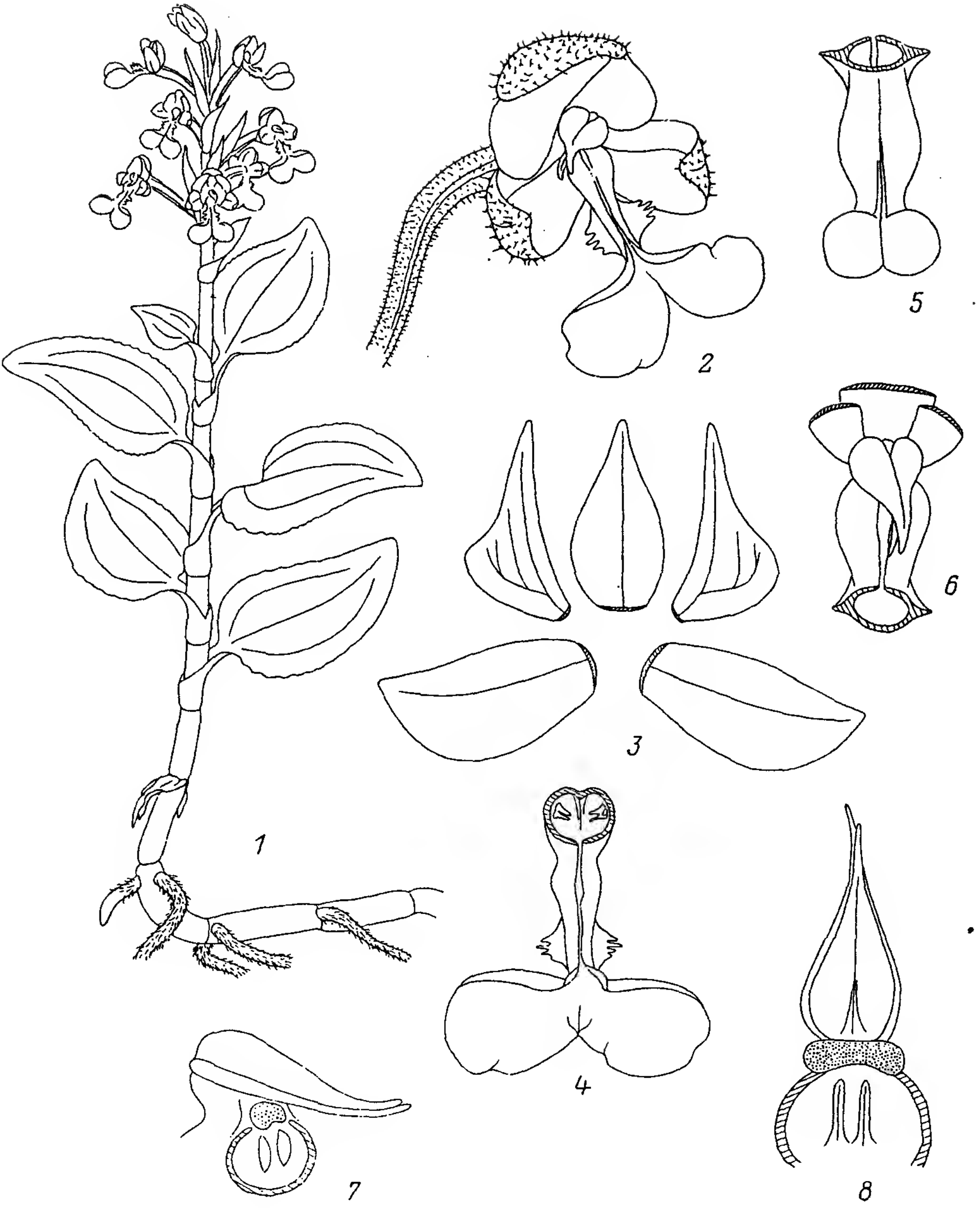


Fig. 3. *Pristiglottis umbrosa*.

1 — flowering plant; *2* — flower; *3* — unfolded sepals and lateral petals; *4* — lip, frontal view from above; *5* — basal part of lip, view from below; *6* — column, frontal view; *7* — column, side view; *8* — column, view from below.

Scape about 5—7 cm long usually with 1 rudimentary leaf. Rachis dense hairy, 3—8 cm long, with 8—14 flowers. Bracts above dense hairy, light brownish-pink, 8—10 mm long, not longer than ovary. Ovary about 10—12 mm long, densely pubescent. Sepals brownish-olive-green, above sparsely pubescent. Dorsal sepal ovate, 6—7 mm long, acute at the apex. Lateral sepals broad ovate, slightly falcate, about 8 by 4 mm. Petals white, strongly falcate, with attenuate apex and wide base, about 6 by 3 mm, hairless, free, in upper part close to dorsal sepal and forming a hood. Lip white, 10—12 mm long, basally with short spherical bilobulate spur. Spur with 2—3 glands on each internal side. Claw about 6 mm long, with 4 (5) short fringes on sides of the distal part. Epichile bilobulate, the lobes broad ovate, about 6 by 4 mm. Column twisted, about 1 mm long, with one stigma and two small short vertical wings at the base. Anther brightly red, about 4 mm long (fig. 3).

New species probably most close to **Pristiglottis torta (King et Pantl.) Aver. comb. nov.** — *Odontochilus tortus* King et Pantl. 1896, Journ. As. Soc. Bengal, 65 : 125, from which it differs in form of the lip, short column and simple spur glands.

Affinitas. Species nova, ut videtur, *Pristiglottidi tortae* proxima est, a qua labelli forma, gynostemio brevi ac calcari interne glandulis simplicibus praedito differt.

Pristiglottis umbrosa is very rare plant collected only at once. It grows in very shadow and wet primary mountain forests at 1000—1300 m alt. above sea level, usually on bottoms of deep stream canyons on moist soil rich in humus. Flowering observed in December—January. Genus *Pristiglottis* Cretz. et J. J. Smith is mentioned for Vietnamese flora at first.

Type: «S. Vietnam, Prov. Kon Tum, Distr. Dak Gley, about 15—18 km to NW of Dak Gley town, between Mang Khen (Dak Che) and Dak Polo villages, near Laos boundary. Primary evergreen mountain forest at 1250—1450 m alt. N VH 1932, 22 XI 1995. Coll. L. Averyanov, N. T. Hiep, P. K. Loc. International Botanical Expedition of the U.S.A. National Geographic Society (grant N 5094-93)» (LE; iso — HN, MO).

Species name means very shadow habitats of this plant.

Cheirostylis bipunctata Aver. sp. nov.

Terrestrial or epilite plant with creeping very fleshy basal part of the stem divided into subglobular node portions covered below by root ridges with numerous root hairs, leafy part up to 4 cm long with 2—4 leaves. Leaf blade, dull green or sylvery green with unclear green vein network, up to 4 by 2 cm, ovate, shortly stalked, stalk and sheath up to 1 cm long. Scape pubescent, about 17 cm long with 3—4 colourless bracts. Rachis pubescent, 2—3 cm long, with 3—7 hardly opening flowers. Bracts above dense hairy, light brownish, 4—7 mm long, not longer than ovary. Ovary about 5—8 mm long, densely pubescent. Sepals above sparsely pubescent, light green, about 6 mm long, connated in lower two thirds into a tube. Petals free, white or slightly greenish, falcate, about 6 by 1.5 mm, hairless. Lip about 7 mm long. Hypochile concave, white or slightly greenish, basally with numerous glands on each inner side along the lateral vein. Mesochile white with brightly green spot on each side of bended part. Epichile white subcircular, truncate, emarginate at apex or slightly divaded into two unclear semi-circular lobes, having entire edges. Column about 1 mm long, with two stigmas. Anther red. Fruits ovoid, about 8—10 by 5—6 mm (fig. 4).

From all known species of the genus *Cheirostylis bipunctata* differs in subcircular epichile with entire edges.

Affinitas. Ab omnibus speciebus generis notis epichilio suborbiculari margine aequali differt.

Cheirostylis bipunctata, probably not too rare plant in limestone areas of the North Vietnam near Chinese boundary. It grows usually in small rock crevices and hollows of limestone outcrops or vertical limestone cliffs of N exposition in wet relatively shadow forests at 900—1100 m alt. above sea level. Flowering period under first year cultivation observed in January.

Type: «N. Vietnam, Prov. Ha Giang, Distr. Bac Quang (Quan Ba), around 4 km to SW from Can Ty town. Evergreen wet forest near top of remnant limestone mountain at 1000 m alt. N HG 072, 27 X 1995. Coll. L. Averyanov, N. T. Hiep, D. D. Huyen. International Botanical Expedition of the American Orchid Society (Exploration of endangered vietnamese Paphiopedilums project)» (LE).

Species name means coloration of the mesochile.

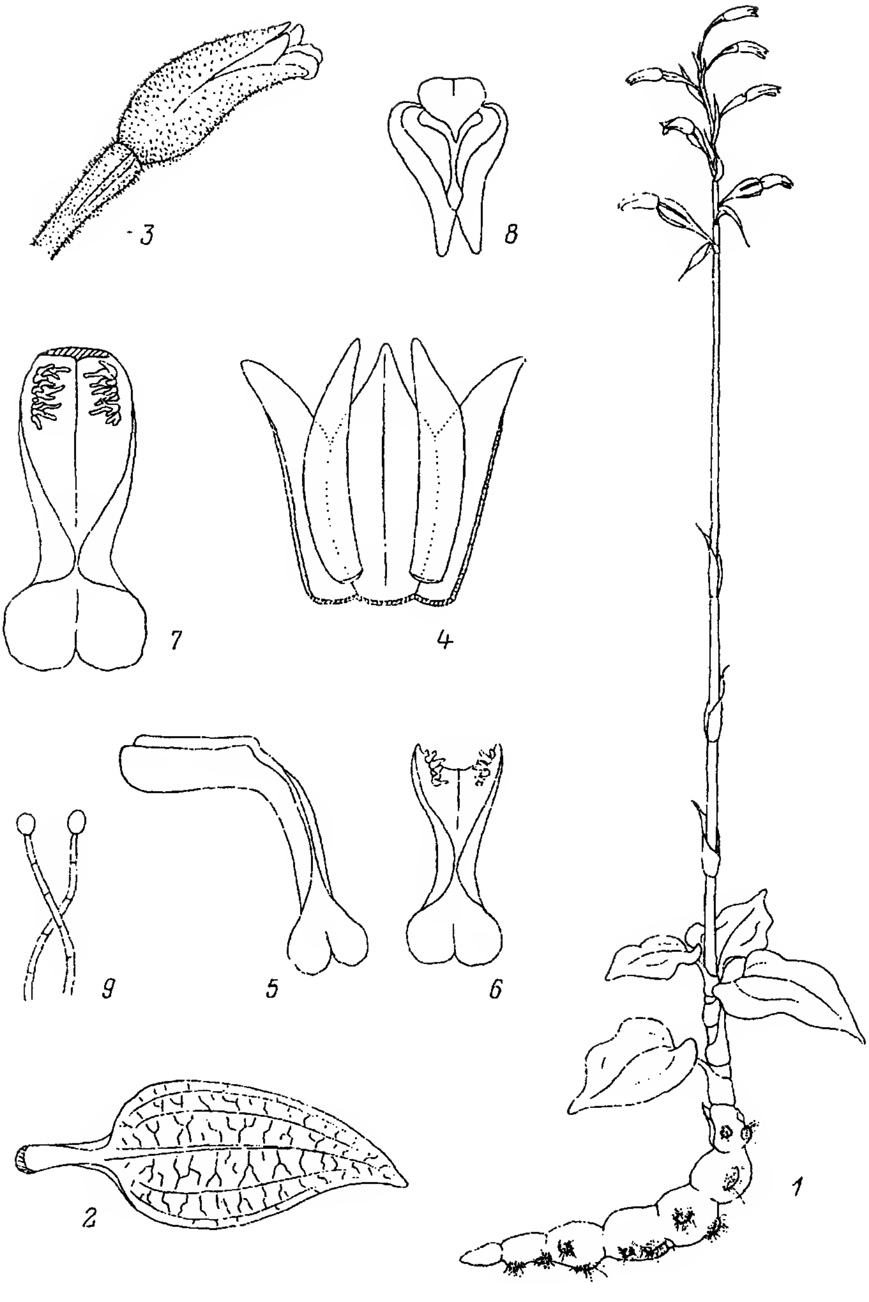


Fig. 4. *Cheirostylis bipunctata.*

1 — flowering plant; *2* — leaf; *3* — flower, side view; *4* — unfolded sepals and lateral petals; *5* — lip, side view; *6* — lip, frontal view; *7* — straighten lip, frontal view; *8* — column, frontal view; *9* — hairs of hairness.

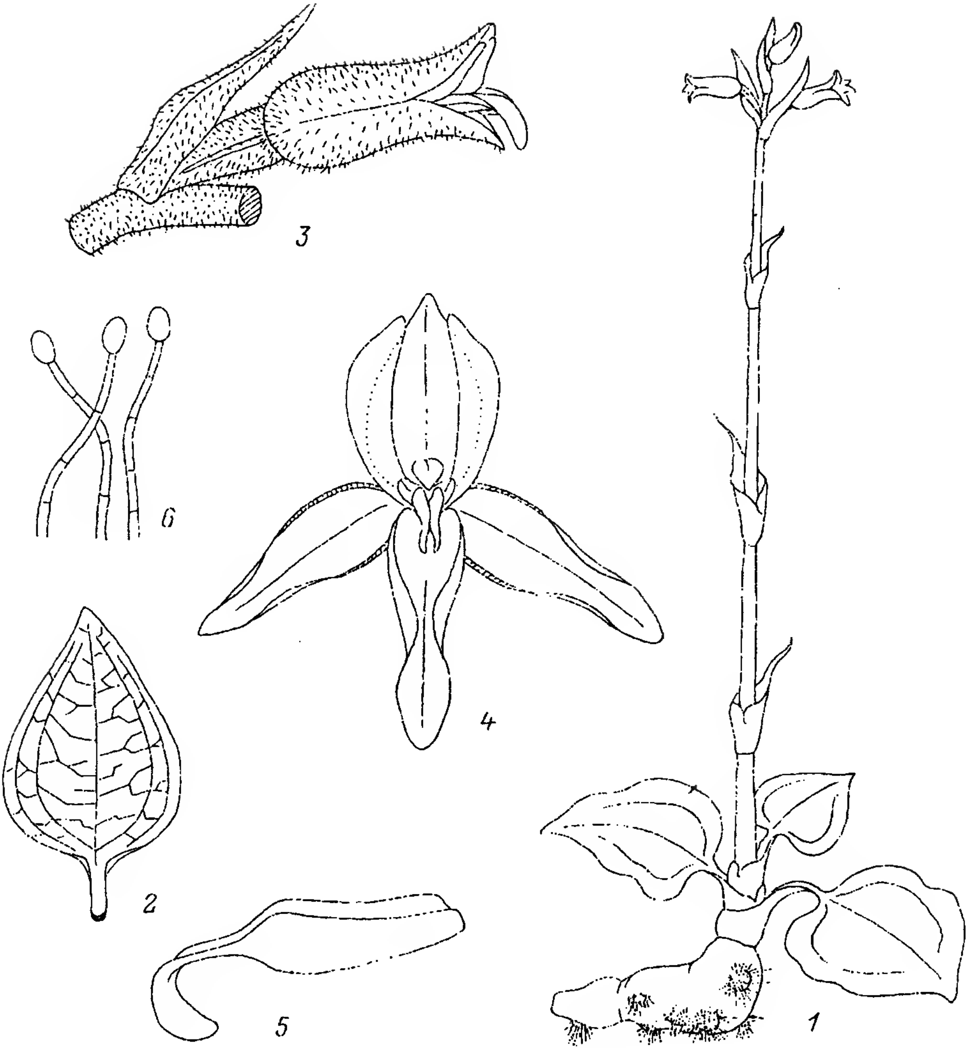


Fig. 5. *Cheirostylis eglandulosa.*

1 — flowering plant; *2* — leaf; *3* — flower, side view; *4* — unfolded sepals and lip; *5* — lip, side view; *6* — hairs of hairness.

Cheirostylis eglandulosa Aver. sp. nov.

Terrestrial or epilite plant with creeping very fleshy basal part of the stem divided into subglobular node portions covered below by root ridges with numerous root hairs, leafy part up to 1 cm long with 1—3 leaves. Leaf blade, dull or sylvery green with unclear green vein network, up to 1.5 by 1.2 cm, broadly ovate, shortly stalked, stalk and sheath up to 0.5 cm long. Scape pubescent, 5—8 cm long with 2—3 wide colourless bracts. Rachis pubescent, up to 1 cm long, with 2—3 hardly opening flowers. Bracts above dense hairy, light brownish, 3—5 mm long, usually not longer than ovary. Ovary about 3—4 mm long, densely pubescent. Sepals above sparsely pubescent, light brownish-pink, inside greenish, about 6 mm long, connated in lower half into a tube. Petals free, pure white, falcate, about 5—5.5 by 1 mm, hairless. Lip about 6 mm long, pure white. Hypochile concave, having no glands or rudimentary papillae on inner sides. Epichile strongly

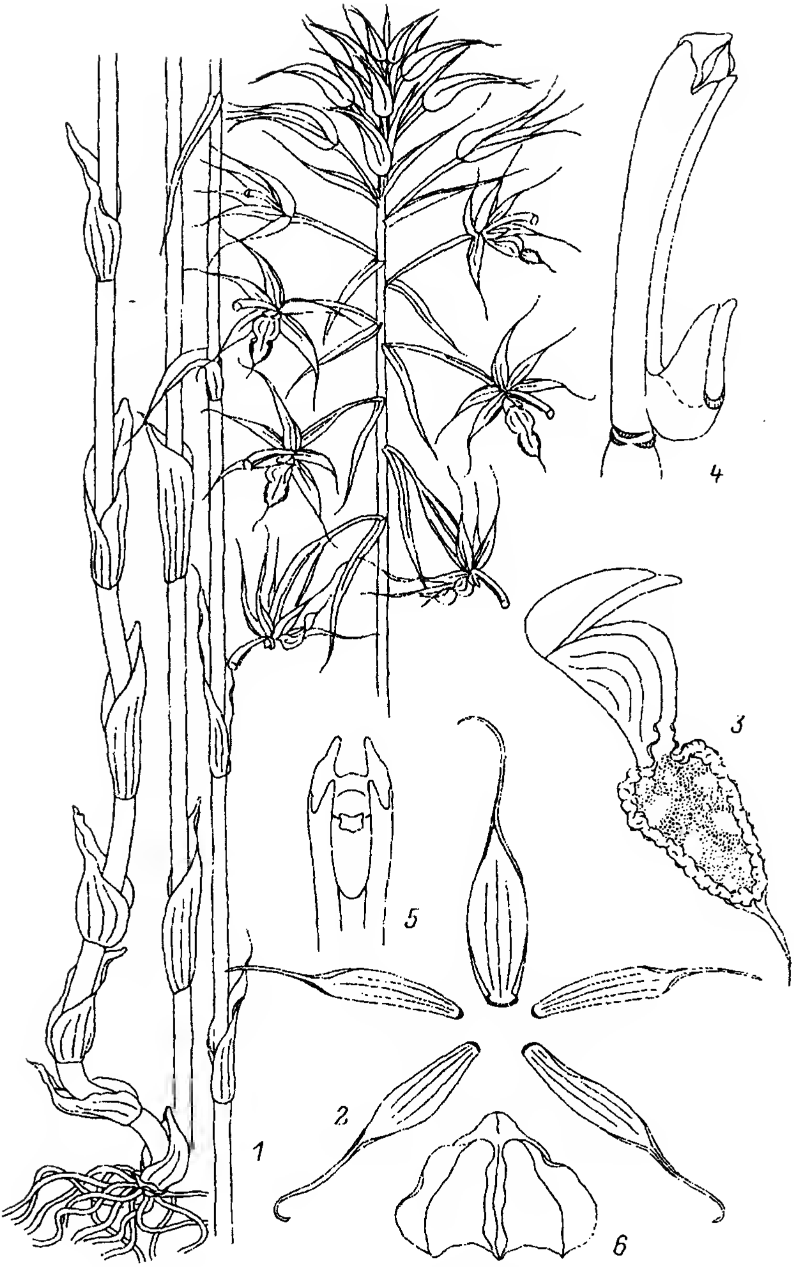


Fig. 6. *Aphyllorchis annamensis.*

1 — flowering plant; *2* — unfolded sepals and lateral petals; *3* — lip; *4* — column and hypochile, lateral view; *5* — column apex, frontal view; *6* — anther, frontal view.

bended, narrowly ovate or broadly lanceolate, whole, with entire edges. Column about 1 mm long, with two stigmas (fig. 5).

From all known species of the genus *Cheirostylis eglandulosa* differs in whole, ovate or lanceolate epichile with entire edges and lacking of any glands on inner sides at the base of hypochile.

Affinitas. Ab omnibus speciebus generis notis epichilio integro ovali vel lanceolato margine aequali ac hypochilio interne basi omnino eglanduloso differt.

Cheirostylis eglandulosa, probably not too rare plant in limestone areas of the north and central part of the North Vietnam. It grows usually in small rock crevices and hollows of limestone outcrops or vertical limestone cliffs of N exposition in wet relatively shadow forests at 700—900 m alt. above sea level. Flowering period under first year cultivation observed in January—February.

Type: «N. Vietnam, Prov. Cao Bang, Distr. Tra Linh, Subdistr. Quoc Toan, open limestone slopes in primary evergreen forest near top of remnant limestone mountain at 700—800 m alt. near Thang Heng lake in environs of Thang Heng and Lung Tao villages. No CB 032a, 22 X 1995. Coll. L. Averyanov, N. T. Hiep, D. D. Huyen. International Botanical Expedition of the American Orchid Society (Exploration of endangered vietnamese Paphiopedilums project)» (LE).

Species name means full lacking of glands in inner sides of the lip hypochile.

Aphyllorchis annamensis Aver. sp. nov.

Terrestrial leafless saprophyte plant with short erect rhizome. Stem brownish-yellow, erect, up to 1.5 m in tall, with broad enveloping sheats, thick and fleshy at the base, bearing many flowered terminal inflorescence. Inflorescence rachis up to 30 cm long, flower bracts linear acute, 3.5—4 by 0.3—0.4 cm, reflexed, pedicel and ovary 3.5—4 cm, after flowering elongating. Sepals and petals narrowed and long caudate at tip; sepals pale yellow with small grey marks, narrowly elliptic, 3—4 by 0.4 cm; petals pale yellow with 3 brownish-violet stripes, lanceolate, 1.8—2.2 by 0.3 cm. Hypochile pale yellow with violet tint, at the broad base fused to the base of column, lateral wings narrow, erect, falcate, 0.3 by 0.1 cm; mesochile brownish-purple, 5 mm long, with two erect broadly rounded lateral lobes, moveably articulated at the base to the apex of hypochile; epichile brightly brown with white spots, broad triangular-ovate, 11 by 4 mm, papillous with fat raised margin, long caudate at apex. Column pale yellow, slender, 10—14 mm long, slightly curved and widened to the top. Anther brightly yellow (fig. 6).

From closely related *Aphyllorchis caudata* Rolfe ex Downie new species differs in petals and lip long caudate at the tips.

Affinitas. Ab *Aphyllorchide caudata*, cui proxima est, species nova tepalis ac labello apice aristiformiter attenuatis differt.

Aphyllorchis annamensis inhabits relatively dry primary evergreen broadleaved mountain forests at 900—1100 m alt. above sea level to the SW of Ngoc Linh mountain area. This species occurs in shadow slopes, usually in local depressions rich in humus accumulations. Flowering observed in December.

Type: «S. Vietnam, Prov. Kon Tum, Distr. Dak Gley, about 7—8 km to the S of Dak Gley town on Dak Poko river near Dak Tung village. Primary dry evergreen mountain forest on elevation to Ping Zeng mountain at 900—1100 m alt. N VH 2221, 3 XII 1995. Coll. L. Averyanov, N. T. Hiep, N. Q. Binh. International Botanical Expedition of the U.S.A. National Geographic Society (grant N 5094-93)» (LE; iso — HN, MO, AAU, P).

Species name means caudate prolongation of the petals and lip tips.

The studies, results of which are presented in this paper, are supported in part by American Orchid Society (Grant programme «Exploration of endangered Vietnamese Paphiopedilums») and National Geographic Society of U.S.A. (Grant programme N 5094-93, «Highland flora of the South Vietnam»).

Komarov Botanical Institute
Russian Academy of Sciences
St. Petersburg

Received 11 VI 1996

РЕЗЮМЕ

В работе приведены описания 6 новых видов орхидных (*Orchidaceae*), найденных во Вьетнаме во время экспедиций 1995—1996 гг., проводимых по исследовательским программам Национального географического общества США и Американского общества любителей орхидей. Описаны виды: *Anoectochilus acalcaratus* Aver. (новый вид занимает изолированное положение и отличается от всех известных видов рода прямым, без мешковидного или шпорцевидного выпячивания основанием губы без каких-либо боковых железок или утолщений), *Anoectochilus calcareus* Aver. (новый вид, вероятно, наиболее близок к *A. lylei* Rolfe, от которого отличается мелкопильчатым краем дистальной части мезохилия и треугольно-яйцевидными, а не ланцетными долями эпихилия), *Pristiglottis umbrosa* Aver. (новый вид, вероятно, наиболее близок к *P. torta* (King et Pantl.) Aver., от которого отличается формой губы, короткой колонкой и простыми железками на внутренних стенках шпорца), *Cheirostylis bipunctata* Aver. (от всех известных видов рода *C. bipunctata* отличается почти округлым эпихилием с ровными краями), *Cheirostylis eglandulosa* Aver. (от всех известных видов рода *C. eglandulosa* отличается цельным овальным или ланцетным эпихилием с цельными краями и совершенным отсутствием железок на внутренних стенках гипохилия у его основания) и *Aphyllorchis annamensis* Aver. (от близкородственного *A. caudata* Rolfe ex Downie новый вид отличается остевидно оттянутыми верхушками лепестков и губы). Род *Pristiglottis* Cretz. et J. J. Smith отмечается для флоры Вьетнама впервые.

УДК 582.751.2(-925.3) Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© М. С. Новоселова

ОБЗОР СЕМЕЙСТВА *GERANIACEAE* ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

M. S. NOVOSELOVA. SYNOPSIS OF THE FAMILY *GERANIACEAE* IN CENTRAL ASIA

Приведены конспект и ключи для определения 20 видов рода *Geranium*, 4 видов рода *Erodium* и 2 видов рода *Biebersteinia*, встречающихся в Центральной Азии. Сообщаются новые данные об их номенклатуре, типификации и географическом распространении.

В связи с подготовкой коллективного труда «Растения Центральной Азии» нами было проведено таксономическое исследование представителей сем. *Geraniaceae*, произрастающих в Центральной Азии. В работе использованы материалы Гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE), а также были привлечены некоторые литературные источники на китайском языке — «Claves plantarum Xinjiangensium» (Yang, 1985), «Flora Xizangica» (Huang, 1986), «Flora Intramongolica» (Imzab, 1989), выборочный перевод которых был любезно выполнен О. И. Стариковой.

Распространение видов дается по районам, принятым в издании «Растения Центральной Азии» (Грубов, 1963).

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА *GERANIUM*

1. Одно- или двулетние растения с тонкими корнями; лепестки равны чашелистикам или незначительно превышают их; если лепестки длиннее чашелистиков в 2 раза, то они клиновидные, с ноготком, примерно равным по длине отгибу (*G. robertianum*) . . . . 2.

+ Многолетние растения с утолщенными корневищами или клубнями; лепестки превышают чашелистики в 2 раза, широкояйцевидные или сердцевидные, с ноготком в несколько раз короче отгиба . . . . 5.

2. Цветоносы обычно одноцветковые; створки коробочки гладкие, оттопыренно-волосистые . . . . 1. *G. sibiricum*.

+ Цветоносы обычно двуцветковые; створки коробочки морщинистые или гладкие, голые или волосистые . . . . 3.

3. Створки коробочки гладкие, длинноволосистые . . . . 2. *G. nepalense.*

+ Створки коробочки морщинистые, голые или коротковолосистые . . . . 4.

4. Листья пальчатораздельные; лепестки незначительно длиннее чашелистиков, на верхушке выемчатые; створки коробочки в верхней части поперечно-морщинистые, коротковолосистые . . . . 3. *G. divaricatum.*

+ Листья глубоко перисторассеченные; лепестки в 2 раза длиннее чашелистиков, на верхушке цельные; створки коробочки по всей поверхности сетчато-морщинистые, голые, только на верхушке с 2 длинными белыми волосками . . . . 4. *G. robertianum.*

5(1). Растения с утолщенными корневищами . . . . 6.

+ Растения с клубнями . . . . 19.

6. Корни веретеновидно утолщенные . . . . 7.

+ Корни шнуровидные . . . . 8.

7. Растения (15)25—50 см выс., стебли прямостоячие; прилистники голые, иногда короткореснитчатые; лепестки 0.8—1 см дл.; тычиночные нити волосистые только в нижней расширенной части . . . . 5. *G. dahuricum.*

+ Растения (5)7—9 см выс., стебли восходящие; прилистники длинноволосистые; лепестки 1.5 см дл.; тычиночные нити почти доверху длинноволосистые . . . . 6. *G. napuligerum.*

8. Цветоносы сосредоточены в верхней части стебля и образуют подобие зонтиковидного соцветия . . . . 9.

+ Цветоносы выходят по одному из пазух стеблевых листьев . . . . 17.

9. Цветоножки при плодах прямостоячие . . . . 10.

+ Цветоножки при плодах вниз отогнутые . . . . 14.

10. Цветки колокольчатые; лепестки на верхушке выемчатые, белые, редко бледно-фиолетовые . . . . 9. *G. albiflorum.*

+ Цветки чашевидные; лепестки на верхушке цельные, от бледно-голубого до ярко-фиолетового цвета . . . . 11.

11. Тычиночные нити в нижней расширенной части с густыми оттопыренными белыми волосками (2)3—4(5) мм дл. . . . . 7. *G. eriostemon.*

+ Тычиночные нити в нижней расширенной части с негустыми волосками 0.5—1 мм дл. . . . . 12.

12. Прикорневые листья разделены почти до основания на ланцетные или узкоромбические доли; лепестки 0.6—1.5 мм дл.; чашелистики с простыми (не железистыми) белыми волосками, особенно длинными и густыми в нижней части и по краям . . . . 10. *G. pseudosibiricum.*

+ Прикорневые листья разделены на 3/4, их доли широкоромбические или яйцевидные; лепестки 1.5—2 см дл.; опушение чашелистиков иное . . . . 13.

13. Чашелистики густо- и коротковолосистые; опушение обычно с примесью железистых волосков; соцветие многоцветковое . . . . 8. *G. sylvaticum.*

+ Чашелистики с редкими длинными белыми волосками или голые; растение без железистого опушения; соцветие малоцветковое . . . . 11. *G. rectum.*

14(9). Лепестки белые, 0.4—0.6(0.7) см шир.; чашелистики 0.7—0.9 см дл. . . . . 14. *G. affine.*

+ Лепестки бледно- или ярко-сине-фиолетовые, редко белые, 0.9—1.2(1.5) см шир.; чашелистики (0.8)0.9—1(1.2) см дл. . . . . 15.

15. Прикорневые листья разделены на (1/2)3/4, их доли широко-обратнояйцевидные или ромбические; чашелистики с остью 1—2(3) мм дл. . . . . 15. *G. saxatile.*

+ Прикорневые листья разделены почти до основания на (5)7—9 ланцетных или узкоромбических долей; чашелистики с остью (3)4—6 мм дл. . . . . 16.

16. Прикорневые листья 7-раздельные, их доли в основании (3)5—7(9) мм шир., почти перисто глубоконадрезные на ланцетные дольки, нижние из которых обычно с 2—3 узколанцетными зубчиками; цветоножки обычно заметно длиннее прицветников . . . . 12. *G. pratense*.

+ Прикорневые листья 8—9-раздельные, их доли в основании 3—4 мм шир., почти перисто глубоконадрезные на узколанцетные дольки, большинство из которых (кроме самых верхних) глубоко линейно-зубчатые; цветоножки обычно не длиннее прицветников . . . . 13. *G. transbaicalicum*.

17(8). Прилистники сросшиеся; прикорневые и нижние стеблевые листья 5-раздельные, самые верхние стеблевые листья 3-раздельные . . . 16. *G. wlassovianum*.

+ Прилистники свободные; прикорневые листья 5—7-раздельные, стеблевые 5-раздельные . . . . 18.

18. Конечные дольки листа 4—8 мм шир.; семена 2.5—3 мм дл., мелкоячеистые . . . . 17. *G. collinum*.

+ Конечные дольки листа 1.5—3.5 мм шир.; семена 1.7—2.2 мм дл., почти гладкие . . . . 18. *G. pamiricum*.

19(5). Лепестки на верхушке цельные, 1.6—2.3 см дл.; стебли слабые, полегающие; соцветие из 2—4 цветков . . . . 19. *G. pylzowianum*.

+ Лепестки на верхушке выемчатые, 0.9—1.5 см дл.; стебли крепкие, прямостоячие; соцветие из (4)8—12 и более цветков . . . . 20. *G. transversale*.

1. *Geranium* L.

1753, Sp. Pl. : 676; id. 1754, Gen. Pl. ed. 5 : 746

1. *G. sibiricum* L. 1753, Sp. Pl.: 683; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 195; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 57; Груб. 1982, Опред. раст. Монг.: 173, табл. 92, рис. 419; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 10; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 216; C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 5; Imzab, 1989, Fl. Intramong. 3 : 407, tab. 156, fig. 1.

Описан из Сибири («Habitat in Sibiria»); тип: Herb. Linn. N 858.87 (LINN, photo — LE!).

Монголия: Ср. Халха, Вост. Монг., Котл. оз., Гоби-Алт., Вост. Гоби, Алаш. Гоби, Ордос; Кашгария: Вост.; Джунгария: Приалт., Тарбаг., Тянь-Шань, Джунг. Гоби; Цинхай: Нань-Шань, Амдо.

2. *G. nepalense* Sweet, 1820—1822, Geraniac. 1 : tab. 12; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 192; C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 5; Imzab, 1989, Fl. Intramong. 3 : 410, tab. 156, fig. 5.

Описан по экземплярам, выращенным в Ботаническом саду в Челси (Великобритания) из семян, полученных из Непала («Several plants of this ... species ... were raised ... at the Botanic Garden, Chelsea, from seeds ... recieved ... from Nepal ...»); тип: (CGE).

Монголия: Вост. Монг. (Дациншань: Хух-Хото, Уланцаб: г. Цзиннин).

Примечание. Вид приводится по литературным данным (Imzab, 1989).

3. *G. divaricatum* Ehrh. 1792, Beitr. 7 : 164; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 57; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 57, табл. 5, рис. 3; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 10; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 215.

Описан из Европы (Венгрия); тип: (GOET).

Джунгария: Джунг. Алат., Тянь-Шань, Джарк.

4. *G. robertianum* L. 1753, Sp. Pl.: 681; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 64; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 35, табл. 5, рис. 6; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 9; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 214; C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 5.

Описан из Северной Европы («Habitat in Europae borealis rupibus»); тип: Herb. Linn. N 858.71 (LINN, photo — LE!).

Кашгария; Джунгария: Тянь-Шань.

5. *G. dahuricum* DC. 1824, Prodr. 1 : 642; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 141; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 11, табл. 4, рис. 2; Груб. 1982, Опред. раст. Монг.: 174; Imzab, 1989, Fl. Intramong. 3 : 408, tab. 156, fig. 2, 3.

Описан из Восточной Сибири (Даурия) («... in turfosis Dahuriae»); тип: (G).

Монголия: Хобд., Вост. Монг., Котл. оз., Вост. Гоби; Цинхай: Нань-Шань.

6. ? *G. napuligerum* Franch. 1889, Pl. Delav.: 115; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 143. — *G. orientalitibeticum* auct. non Knuth: C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 10.

Описан из Юго-Западного Китая (Юннань); тип: (P).

Тибет: Вэйцзан (Бижу).

Примечание. Вид приводится только на основании данных C. C. Huang (1986), который, по всей вероятности, принял его за *G. orientalitibeticum* Knuth (1923). В описании последнего, данном Huang (1986), отмечено, что вид имеет веретеновидно утолщенные корни. В действительности этот признак не свойствен *G. orientalitibeticum*, корневища которого характеризуются наличием круглых четковидно соединенных клубней (это не отмечено в протологе, но указано при выборе неотипа (Yeo, 1984)). Веретеновидные корни имеются у *G. napuligerum* и еще у одного вида из Северо-Западного Китая — *G. farreri* Stapf (1925—1926). Поэтому не исключено, что Huang (1986) под названием *G. orientalitibeticum* мог привести и этот последний вид. Мы, однако, считаем более вероятным, что *G. orientalitibeticum* auct. относится к *G. napuligerum*, так как приведенный Huang (1986) вид имеет густоволосистые прилистники (как и *G. napuligerum*), в то время как у *G. farreri* они голые.

Вопрос о видовой принадлежности растения, принятого Huang (1986) за *G. orientalitibeticum*, требует дальнейшего изучения.

7. *G. eriostemon* Fisch. ex DC. 1824, Prodr. 1 : 641; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 121; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 22, табл. 2, рис. 4, табл. 4, рис. 3; Груб. 1982, Опред. раст. Монг.: 174; Imzab, 1989, Fl. Intramong. 3 : 401, tab. 154, fig. 1—3.

Описан из Восточной Сибири («... in betuletis Dahuriae»); тип: (G).

Монголия: Вост. Монг., Вост. Гоби; Цинхай: Нань-Шань.

Примечание. Вопрос о типификации *G. eriostemon* нуждается в уточнении. По-видимому, F.E.L. Fischer предложил название вида на этикетке, а автором описания является De Candolle (1824), о чем свидетельствует указание в протологе: «Fisch. ined.», помещенное после названия вида. Выбор лектотипа из числа экземпляров, хранящихся в LE (Цыренова, 1985), является неправомерным при наличии голотипа, который, как свидетельствует пометка в конце диагноза «v. s.» (vidi siccam), хранится в Женеве (G).

8. *G. sylvaticum* L. 1753, Sp. Pl.: 681; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 119; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 24; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 217.

Описан из Северной Европы («Habitat in Europae borealis sylvis»); тип: Herb. Linn. N 858.63 (LINN, photo — LE!).

Джунгария: Приалт., Тянь-Шань.

Примечание. Хранящиеся в LE экземпляры из Центральной Азии, определенные как *G. sylvaticum*, собраны главным образом в прошлом веке и имеют довольно плохую сохранность. Тем не менее мы полагаем, что их можно отнести к обсуждаемому виду.

9. *G. albiflorum* Ledeb. 1829, Ic. pl. Fl. Ross. 1 : 6, tab. 18; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 124; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 27; Груб. 1982, Опред. раст. Монг.: 174, табл. 92, рис. 421; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 11; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 216.

Описан с Алтая; тип: Ledebour, l. c., tab. 18.

Монголия: Хобд., Монг. Алт.; Джунгария: Приалт., Тарбаг., Тянь-Шань.

Примечание. В протологе нет ссылки на экземпляр, поэтому типом является рисунок. В связи с этим выбор гербарного материала в качестве лектотипа (Цыренова, 1985) неправомерен.

10. *G. pseudosibiricum* J. Mayer, 1786, Abh. Böhm. Ges. Wiss. 1 : 238; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 124; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 29; Груб. 1982, Опред. раст. Монг.: 174; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 10; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 217.

Описан из Восточной Сибири (?); местонахождение типа неизвестно.

Монголия: Хобд., Монг. Алт., Ср. Халха; Джунгария: Приалт., Тарбаг., Тянь-Шань, Джунг. Гоби.

Примечание. Вид распространен в Средней Азии несколько южнее, чем считалось ранее (Набиев, 1983). Мы обнаружили в LE экземпляры *G. pseudosibiricum* из западной части Киргизии (Чаткальский и Ферганский хребты). Эти растения отличаются от типичных представителей вида крупными размерами всех частей и сильно выраженным опушением. Большинство из них ошибочно определены как *G. collinum* Steph. ex Willd., а образцы с менее рассеченными листьями с более широкими долями — как *G. sylvaticum*. Местонахождения *G. pseudosibiricum* на западе Киргизии являются, по всей вероятности, изолированными от основной части ареала вида.

11. *G. rectum* Trautv. 1860, Bull. Soc. Nat. Moscou, 33, 1 : 459; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 182; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 30, табл. 2, рис. 3; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 12; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 217.

Описан из Восточного Казахстана (Джунгарский Алатау); лектотип (Новоселова, h. l.): «Alatau, ... Baskan, 29 VI 1840» (LE!).

Джунгария: Тарбаг., Джунг. Алат., Тянь-Шань.

12. *G. pratense* L. 1753, Sp. Pl.: 681; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 127; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 31; Груб. 1982, Опред. раст. Монг.: 174; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 12, excl. *G. affine*; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 216; C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 7; Imzab, 1989, Fl. Intramong. 3 : 402, tab. 154, fig. 4.

Описан из Северной Европы («Habitat in Europae borealis pratis»); тип: Herb. Linn. N 858.66 (LINN, photo — LE!).

Монголия: Хобд., Монг. Алт., Ср. Халха, Вост. Монг., Гоби-Алт., Вост. Гоби, Хэси; Цайдам горн.; Джунгария: Приалт., Тарбаг., Джунг. Алат., Тянь-Шань; Цинхай: Нань-Шань, Амдо; Тибет: Вэйцзан.

13. *G. transbaicalicum* Serg. 1934, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1 : 4; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 32, табл. 2, рис. 1; Груб. 1982, Опред. раст. Монг.: 174; Imzab, 1989, Fl. Intramong. 3 : 404, tab. 154, fig. 5.

Описан из Восточной Сибири (Забайкалье); синтипы: (TK).

Монголия: Хобд., Вост. Монг.

14. *G. affine* Ledeb. 1883, Ic. pl. Fl. Ross. 4 : 20, tab. 371; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 129; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 33; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 12, pro syn. *G. pratensi*; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 216.

Описан с Алтая; тип: «Irtysch, 9 VIII, N 1066, Herb. Ledebour» (LE!).

Монголия: Монг. Алт.; Джунгария: Приалт., Тарбаг.

15. *G. saxatile* Kar. et Kir. 1842, Bull. Soc. Nat. Moscou, 15, 1 : 177; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 44, табл. 3, рис. 2; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 13; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 219. — *G. grandiflorum* Edgew. 1851, Trans. Linn. Soc. (London), 20, 3 : 42; id. 1875, in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 1 : 430, pro syn. *G. palustri*; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 187, incl. var. *alpinum*; C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 7. — *G. collinum* var. *saxatile* (Kar. et Kir.) Regel, 1877, Тр. Петерб. бот. сада, 5, 1 : 252; Knuth, 1912, l. c.: 187. — *G. collinum* var. *alpinum* Regel, 1877, l. c.: 253. — *G. meeboldii* Briquet, 1908, Ann. Cons. Jard. Bot. Genéve, 11/12 : 184; Бобр. 1949, цит. соч. : 45. — *G. regelii* Nevski, 1937, Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. 1, 4 : 304; Набиев, 1983: цит. соч.: 12. — *G. ferganense* Bobr. 1949, Фл. СССР, 14 : 45, табл. 3, рис. 3. — ? *G. xinjiangense* C. Y. Yang, 1985, l. c. : 218, nom. nud. — *G. himalayense* auct. non Klotzsch: C. Y. Yang, 1985, l. c.: 218.

Описан из Восточного Казахстана (Джунгарский Алатау); тип: «Plantae Karelinianae, Enum. 1841, N 195» (LE!).

Кашгария: Зап., Южн., Вост.; Джунгария: Тянь-Шань.

Примечание. Вид часто смешивают с *G. collinum*, от которого он отличается удлиненным корневищем 2—7(10) см дл. (а не укороченным, 1—1.5(2) см дл.); крепкими прямостоячими стеблями, в основании покрытыми крупными, 0.9—1.2 см дл., прилистниками (а не восходящими или распростертыми, в основании покрытыми мелкими, 0.5—0.7 см дл., прилистниками); листьями, рассеченными на 3/4—1/2 (а не рассеченными почти до основания — на 3/4); зонтиковидным соцветием, сосредоточенным в верхней части стебля (а не пазушными цветоносами, расставленными почти по всей длине стебля); сине-фиолетовыми, реже белыми лепестками (1.5)1.8—2 см дл. (а не розовато-фиолетовыми, 1.2—1.7 см дл.).

G. saxatile произрастает в горах, от подножий до высокогорий, поэтому он очень вариабелен. Растения из лесного и субальпийского поясов отличаются довольно значительной, (15)25—40 см, высотой; толстыми стеблями, (2)2.5—4 мм в диам.; листьями 5—10 см в диам., рассеченными примерно на 1/2; отчетливо верхушечным многоцветковым соцветием. Стебель, переходя в соцветие, обычно вильчато разветвляется. Экземпляры, имеющие такие признаки, были описаны Е. Г. Бобровым (1949) как *G. ferganense* Bobr. Растения из альпийского пояса имеют очень небольшие размеры (5—10 см выс.); сравнительно тонкие, (1)1.5—2 мм в диам., стебли; листья (1)3—4 см в диам., рассеченные на 3/4, малоцветковое соцветие, часто не кажущееся верхушечным, так как стебель очень короткий (иногда почти незаметный), вильчато разветвляющийся практически у самого основания. Подобные экземпляры были описаны Э. Л. Регелем как *G. collinum* var. *alpinum* Regel (1877), а затем выделены С. А. Невским (1937) в самостоятельный вид *G. regelii* Nevski.

Тщательное изучение типового материала *G. saxatile*, *G. ferganense* и *G. regelii*, а также соответственно определенных экземпляров, позволило нам сделать вывод, что все эти растения относятся к одному виду, а их различия объясняются особенностями условий произрастания.

Синонимами *G. saxatile* следует, по нашему мнению, считать также *G. meeboldii* и *G. grandiflorum*. Оба вида описаны из северо-западной части Гималаев. Типов мы не видели, но в LE хранится несколько экземпляров *G. meeboldii* из Западных Гималаев, рассмотрение которых показало, что это достаточно типичный *G. saxatile*. Этикетки 2 из них («Prov. Lahol, Herb. Schlagintweit, 1856, N 2783, 4124») процитированы в монографической обработке сем. *Geraniaceae*, выполненной R. Knuth (1912), причем автор указывает, что видел эти экземпляры, а также тип *G. meeboldii* («Himalaya bor.-occ., ad pedem montis Kangilá supra Kangi, VII 1905, N 3034, Meebold»). Сказанное выше позволяет нам сделать вывод, что *G. meeboldii* является синонимом *G. saxatile*.

Knuth (1912) считает *G. meeboldii* синонимом *G. grandiflorum*, и мы, следуя монографу семейства, помещаем и второе название в синонимы к *G. saxatile*. Вопрос, связанный с синонимизацией *G. meeboldii* и *G. grandiflorum* с *G. saxatile*, требует дальнейшего исследования с привлечением типового материала.

Вероятно, к *G. saxatile* следует относить и недействительно обнародованный вид *G. xinjiangense* C. Y. Yang (1985), который отличается от типичных растений лепестками с выемкой на верхушке (а не цельными). При просмотре гербарных коллекций из Синьзяна мы встречали подобные экземпляры, но, на наш взгляд, они не заслуживают выделения в самостоятельный вид.

16. *G. wlassovianum* Fisch. ex Link, 1822, Enum. Pl. Hort. Berol. 2 : 197; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 178; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 41, табл. 2, рис. 2, табл. 4, рис. 5; Груб. 1982, Опред. раст. Монг.: 174; Imzab, 1989, Fl. Intramong. 3 : 406, tab. 155, fig. 1, 2.

Описан из Сибири («Hab. in Sibiria»); тип: (B)?

Монголия: Вост. Монг.

Примечание. Вероятнее всего, типовой экземпляр вида находится в Берлине (B). Выбор лектотипа, сделанный Д. Ю. Цыреновой (1985), был бы правомерным лишь при наличии данных об утрате типа, но таковых в ее работе не содержится.

17. *G. collinum* Steph. ex Willd. 1800, Sp. Pl. 3 : 705; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 185, excl. var. *saxatile*; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 43, табл. 3, рис. 1; Груб. 1982, Опред. раст. Монг.: 174; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 11; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 218; C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 8.

Описан из Сибири («Habitat in Sibiria»); тип: (B)?

Монголия: Монг. Алт., Котл. оз., Алаш. Гоби; Кашгария: Сев., Зап.; Джунгария: Приалт., Джунг. Алат., Тянь-Шань, Джунг. Гоби, Зайсан, Джарк.; Цинхай: Нань-Шань; Тибет: Чантан, Южн.; Памир.

18. *G. pamiricum* Ikonn. 1972, Нов. сист. высш. раст. 9 : 301; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 11.

Описан из Таджикистана (Бадахшан); тип: «Таджикская ССР, Бадахшан, сев. берег Сарезского оз., долина Вихтонлахт, на лужайке, 3350 м, 16 VIII 1958, № 8743, С. Иконников» (LE!).

Кашгария: Сев., Зап.; Джунгария: Тянь-Шань; Памир.

19. *G. pylzowianum* Maxim. 1880, Bull. Acad. Sci. Pétersb. 26 : 466; Maxim. 1889, Fl. Tangut.: 106, tab. 17, fig. 1—10; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 144; Yeo, 1984, Kew Mag. 1, 3 : 116, tab. 18 (tab. sub nom error. *G. orientalitibeticum*) et fig.: p. 117 (sub nom error. *G. orientalitibeticum*); C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 10.

Описан из Западного Китая (Цинхай); тип: «China occidentalis, terra Tangutorum (prov. Kansu), jugum N. a fl. Tetung, in vallibus rivulorum in humo frequens et gregarium, 22 VI—4 VII 1872, N 131, N. Przewalski» (LE!).

Цинхай: Нань-Шань, Амдо; Тибет: Чантан.

Примечание. Возможно, на юго-востоке Центральной Азии встречается помимо *G. pylzowianum* родственный вид *G. orientalitibeticum* Knuth (1923). Он отличается более крупными клубнями, 5—10 мм в диам. (а не 3—5 мм в диам.); основанием стебля, густо покрытым бурыми прилистниками (а не практически голым); чашелистиками, равномерно опушенными довольно густыми и короткими волосками (а не опушенными преимущественно по краям и по жилкам довольно редкими и длинными волосками); лепестками, постепенно суженными в ноготок, достигающий около 1/3 длины лепестка (а не резко суженными в очень короткий ноготок).

Распространение *G. pylzowianum* оказалось более широким, чем считалось ранее (Yeo, 1984). В LE мы обнаружили 2 экз. этого вида, собранных в Западных Гималаях («N.-W. Himalayan plants, Tihri-Garhwal, Rhudughera, 12—15 000', 20 VII 1883, N 958, J. F. Duthie»; «Flora of N.-W. India, Kumaun, 10—11 000', VII 1886, N 5407, G. R. Reid») и определенных как *G. collinum*.

20. *G. transversale* (Kar. et Kir.) Vved. 1935, в Павл. Фл. Центр. Казахст. 2 : 429; Бобр. 1949, Фл. СССР, 14 : 61; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 13; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 215. — *G. tuberosum* L. β. *transversale* Kar. et Kir. 1842, Bull. Soc. Nat. Moscou, 15, 1 : 176; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 97. — *G. tuberosum* auct. non L.: Maxim. 1889, Enum. pl. Mong.: 130.

Описан из Восточного Казахстана; тип: (MW), изотипы: «In fruticetis collium Songoriae prope Ajagus, a. 1841, N 1331, leg. Karelin et Kiriloff» (LE!).

Джунгария: Тянь-Шань, Джунг. Гоби, Джарк.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА *ERODIUM*

1. Носик плода опадающий, перистый; створки коробочки наверху с двумя поперечными складками . . . . 1. *E. oxyrrhynchum*.

+ Носик плода не опадающий, не перистый; створки коробочки наверху с двумя ямками . . . . 2.

2. Створки коробочки со складками под ямками; листья в очертании продолговатые, перисторассеченные, их доли четко отграничены от стержня . . . . 4. *E. cicutarium*.

+ Створки коробочек без складок под ямками; листья в очертании яйцевидные, перисторассеченные или перистораздельные, их доли (обычно кроме нижней пары) низбегающие на стержень . . . . 3.

3. Растение (2)4—10 см выс., образующее плотные розетки, серое от густого прижатого опушения; чашелистики без ости на верхушке . . . . . . 2. *E. tibetanum*.

+ Растение (7)10—60 см выс., розеток не образующее, не густо опушенное прижатыми и оттопыренными волосками; чашелистики на верхушке с остью 3(4) мм дл. . . . . 3. *E. stephanianum*.

2. *Erodium* L'Her.
1787, Geran.: tab. 1—6

1. *E. oxyrrhynchum* Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 133; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 226; Введ. 1949, Фл. СССР, 14 : 64; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 15; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 220.

Описан из Грузии («Habitat in Iberiae orientalis collibus ficcis, ad Cyrum fluvium»); тип: (LE).

Кашгария: Зап.; Джунгария: Джунг. Гоби.

2. *E. tibetanum* Edgew. 1875, in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 1 : 434; Knuth, 1912, in Engler Pflanzenr. 53 : 251, fig. 32, F; Введ. 1949, Фл. СССР, 14 : 65; Груб. 1982, Опред. раст Монг.: 174, табл. 92, рис. 420; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 18 C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 220; C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 12 tab. 4, fig. 1—9; Imzab, 1989, Fl. Intramong. 3 : 400, tab. 152, fig. 3, 4.

Описан из Кашмира (Ладак); тип: (K).

Монголия: Хобд., Монг. Алт., Колт. оз., Дол. оз., Гоби-Алт., Вост. Гоби, Зап. Гоби, Алаш. Гоби; Кашгария; Джунгария: Джунг. Гоби; Тибет: Чантан, Южн.

3. *E. stephanianum* Willd. 1800, Sp. Pl. 3 : 625; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 272, fig. 80; Введ. 1949, Фл. СССР, 14 : 65; Груб. 1982, Опред. раст. Монг.: 174; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 18; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 220; C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 12; Imzab, 1989, Fl. Intramong. 3 : 398.

Описан из Восточной Сибири (Даурия)(«Habitat in Davuria ad fluvium Tschicoi»); тип: (B)?

Монголия: Монг. Алт., Ср. Халха, Вост. Монг., Котл. оз., Дол. оз., Гоби-Алт., Вост. Гоби, Зап. Гоби, Алаш. Гоби, Ордос; Кашгария: Сев., Южн.; Цайдам равнин.; Джунгария: Тянь-Шань, Джунг. Гоби; Цинхай: Нань-Шань, Амдо; Тибет: Вэйцзан, Южн.

4. *E. cicutarium* (L.) L'Her. 1789, in Ait. Hort. Kew. 2 : 414; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 274, fig. 13; Введ. 1949, Фл. СССР, 14 : 71, Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 17; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 221; C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 12; Imzab, 1989, Fl. Intramong. 3 : 400, tab. 153, fig. 3, 4. — *Geranium cicutarium* L. 1753, Sp. Pl.: 680.

Описан из Европы («Habitat in Europae...»); тип: Herb. Linn. N 858.43 (LINN, photo — LE!).

Монголия: Вост. Гоби; Тибет: Южн.

Примечание. Вид приводится по литературным данным (Huang, 1986; Imzab, 1989).

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА *BIEBERSTEINIA*

1. Полукустарничек; стебли в нижней части густо покрыты древеснеющими черешками отмерших листьев; лепестки на 1/4—1/3 длиннее чашелистиков, цельные . . . . 1. *B. odora*.

+ Травянистое растение; стебли в нижней части без древеснеющих черешков отмерших листьев; лепестки в самом начале цветения немного длиннее чашелистиков, затем равны им или значительно короче, на верхушке более или менее лопастные . . . . 2. *B. heterostemon*.

3. *Biebersteinia* Steph.
1806, Mém. Soc. Nat. Moscou, 1 : 126

1. *B. odora* Steph. 1806, Mém. Soc. Nat. Moscou, 1 : 126, tab. 9; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 548, fig. 67; Введ. 1949, Фл. СССР, 14 : 74; Груб. 1982, Опред. раст. Монг.: 174, табл. 92, рис. 422; Набиев, 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 19; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 212; C. C. Huang, 1986, Fl. Xizang. 3 : 14, tab. 5. — *B. emodi* Jaub. et Spach, 1844—1846, Ill. 2 : 109.

Описан с Алтая (р. Чуя); тип: «Ex montibus altaicis, ad Tschujam rivum, Salesow» (LE!).

Монголия: Хобд., Монг. Алт.; Джунгария: Джунг. Алат.; Тибет: Чантан, Южн.

2. *B. heterostemon* Maxim. 1881, Bull. Acad. Sci. Pétersb. 27 : 439; id. 1889, Fl. Tangut.: 104, tab. 16, fig. 1—13; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenr. 53 : 548; C. Y. Yang, 1985, Claves pl. Xinjiang. 3 : 212.

Описан из Цинхая; лектотип (Новоселова, h. l.): «China occidentalis, terra Tangutorum (prov. Kansu), jugum S. a fl. Tetung, decliv. N., regio inferior, in pratis humosis frequens, 29 VII—10 VIII 1872, N 366, N. M. Przewalski» (LE!).

Монголия: Хэси; Цинхай: Нань-Шань.

Примечание. Вопрос о типификации *B. heterostemon* требует некоторых пояснений. В протологе процитированы 2 экз. («Prov. Kansu, in ripa sinistra fl. Hoang-ho prope Lan-tschen, Dr. Piasezki»; «jugus alpinis secus fl. Tetung, in pratis passim frequens, Przewalski»), но тип не указан. В LE в настоящее время хранится только один из них, собранный Н. М. Пржевальским. Его мы и выбираем в качестве лектотипа, хотя во «Flora tangutica...» (Maximowicz, 1889), по всей вероятности, изображен утерянный экземпляр *B. heterostemon* из сборов П. Я. Пясецкого.

Yang (1985) приводит этот вид для Восточной Джунгарии без указания точного местонахождения. Произрастание *B. heterostemon* в этом регионе, удаленном от основной части ареала, кажется нам маловероятным.

В заключение выражаю глубокую благодарность В. И. Грубову и Т. В. Егоровой за советы и помощь в подготовке статьи, а также О. И. Стариковой, сделавшей выборочный перевод ряда литературных источников на китайском языке и гербарных этикеток китайских коллекторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бобров Е. Г. Род Герань — *Geranium* L. // Флора СССР. М.—Л., 1949. Т. 14. С. 2—62.

Грубов В. И. Введение // Растения Центральной Азии. М.—Л., 1963. Вып. 1. С. 5—69.

Набиев М. М. Сем. *Geraniaceae* — Гераниевые // Определитель растений Средней Азии. Ташкент, 1983. Т. 7. С. 6—18.

Невский С. А. Материалы к флоре Кугитанга и его предгорий. Очерк растительности Кугитанг-тау и его предгорий // Тр. БИН АН СССР. Сер. 1. 1937. Вып. 4. С. 199—346.

Цыренова Д. Ю. Род *Geranium* (*Geraniaceae*) во флоре советского Дальнего Востока // Бот. журн. 1985. Т. 70. № 12. С. 1636—1644.

De Candolle A. P. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis... Parisiis, Argentorati et Londini, 1824. Pars 1. S. 1—748.

Huang C. C. Geraniaceae // Flora Xizangica. [Б. м.], 1986. Т. 3. P. 3—14.

Imzab. Geraniaceae // Flora Intramongolica. Huhhot, 1989. Т. 3. P. 398—410.

Knuth R. Geraniaceae // A. Engler. Das Pflanzenreich. Leipzig, 1912. H. 53. S. 1—640.

Knuth R. Geraniaceae nova // F. Fedde. Repertorium novarum specierum regni vegetabilis. Berlin, 1923. Fsc. 19. S. 228—232.

Maximowicz C. I. Flora tangutica ... // Научные результаты путешествий Н. М. Пржевальского по Центральной Азии. Отдел ботанический. СПб., 1889. Т. 1. Вып. 1. С. 1—114.

Regel E. Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum. Fasciusculus V // Acta Horti Petropol. 1877. Т. 5. Fsc. 1. P. 217—272.

Stapf O. Geranium farreri // Curtis's Bot. Mag. 1925—1926. Vol. 151. Tab. 9092.

Yang C. Y. Geraniaceae // Claves plantarum Xinjiangensium. [Б. м.], 1985. Т. 3. P. 210—225.

Yeo P. F. Geranium pylzowianum, the «rice-grain» *Geranium* and its mysterious ally. *Geraniaceae* // Kew Mag. 1984. Vol. 1. Pt 3. P. 111—118.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 6 V 1996

УДК 582.973/.974(-924.72/.76)   Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© М. Л. Кузьмина

КОНСПЕКТ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ *CAPRIFOLIACEAE, VIBURNACEAE, SAMBUCACEAE* И *ADOXACEAE* ФЛОРЫ КАВКАЗА

M. L. KUZMINA. THE SYNOPSIS OF SPECIES OF THE FAMILIES *CAPRIFOLIACEAE, VIBURNACEAE, SAMBUCACEAE* AND *ADOXACEAE* OF THE CAUCASIAN FLORA

Приведен список дикорастущих видов семейств *Caprifoliaceae*, *Viburnaceae*, *Sambucaceae* и *Adoxaceae* флоры Кавказа.

В настоящей работе представлен список кавказских представителей семейств *Caprifoliaceae* Juss., *Viburnaceae* Dumort., *Sambucaceae* Link и *Adoxaceae* Trautv., объем которых понимается согласно сводке «Система магнолиофитов» (Тахтаджян, 1987). Виды родов *Lonicera* L. и *Viburnum* L. расположены по системе, предложенной A. Rehder (1903, 1913), виды рода *Sambucus* L. — по системе, предложенной М. Л. Самутиной (1986). Указания на распространение даны по принятым для «Конспекта флоры Кавказа» основным районам (Меницкий, 1991). Цитация и синонимика приведены сокращенно в соответствии с методикой, использованной в опубликованных конспектах семейств флоры Кавказа (Меницкий, 1992).

Fam. *Caprifoliaceae* Juss.

1. *Linnaea* Gronov. ex L.

1. *L. borealis* Gronov. ex L. 1753, Sp. Pl.: 631.

Описан по материалам из Швеции, Сибири, Швейцарии, Канады.

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб., В.-Куб.; ЦК: Малк., В. Тер.; ВК: Ассо-Арг., В. Сулак., Ман.-Самур.; ЗЗ: Инг.-Рион.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ЮЗЗ: Месх.

Атл., Сев., Центр., Вост. Европа; Сев., Вост., Юго-Вост. Азия; Сев. Америка (Аляска).

2. *Lonicera* L.

Subgen. 1. *Chamaecerasus* (L.) Rehd.

Sect. 1. *Isika* (Adans.) Rehd.

Subsect. 1. *Caeruleae* Rehd.

1. *L. caerulea* L. 1753, Sp. Pl.: 174. — *L. buschiorum* Pojark. 1958, Фл. СССР, 23 : 733; Галушко, 1980, Фл. Сев. Кавк. 3 : 121; Танфильев, Кононов, 1987, Кат. дикораст. раст. Ставроп. края: 97.

Описан из Швейцарии.

ЗК: Уруп.-Теб., В. Куб.; ЦК: Малк., В. Тер.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ЮЗЗ: Месх.

Атл., Южн., Центр. Европа (Пиренеи, Альпы, Балканы, Карпаты).

Subsect. 2. *Chlamydocarpi* (Jaub. et Spach) Rehd.

2. *L. iberica* Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 1 : 158.

Описан из Грузии («in Iberia, in montibus saxosis circa Tiflis»). Тип: «ex Iberia, Fischer, 1867» (LE!).

ВП: Тер.-Сулак.; ЦК: Малк., В. Тер.; ВК: Ассо-Арг., В. Сулак., Ман.-Самур., Кубин.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ; ЮЗ; Т.

Юго-Зап. Азия (сев.-вост. Турция, Иран).

Subsect. 3. *Bracteatae* (Hook. f. et Thomson) Rehd.

3. *L. bracteolaris* Boiss. et Buhse, 1860, Mem. Soc. Nat. Moscou, 12 : 106.

Описан из Закавказья. Тип: «Transcaucasia («Transkaukasim») Prov. Karabagh bei Tassakend. 24 Mai, 1847. Buhse» (LE!).

ВЗ: Караб.; ЮЗ: Севан., Занг., Нах.

Юго-Зап. (Турция, сев. Иран), Ср. (сев. Афганистан; Туркменистан: Копетдаг) Азия.

Subsect. 4. *Rhodanthae* (Maxim.) Rehd.

4. *L. caucasica* Pall. 1784, Fl. Ross. 1, 1 : 57; Wendelbo, 1965, Fl. Iran. 10 : 12, p.p., quoad pl. cauc. — *L. orientalis* auct. non Lam.: Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 38. — *L. caucasica* subsp. *caucasica* auct.: Davis, 1972, Fl. Turk. 4 : 545.

Описан из Восточного Кавказа. Тип: «Rossia («Rossis») ad Terec fl. Togustun, Tatari Caucasi, Pallas» (?).

ЗП; ВП; ЗК; ЦК; ВК; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Инг.-Рион., Адж.; ЦЗ; ВЗ; ЮЗЗ: Месх.; ЮЗ; Т.

Юго-Зап. Азия (Турция, сев.-зап. Иран).

Опушенные экземпляры *L. caucasica*, встречающиеся на Кавказе, нельзя идентифицировать с растениями из северной и северо-восточной Турции (*L. orientalis* Lam. — *L. caucasica* subsp. *orientalis* (Lam.) Davis), для которых характерны опушение из более мягких, коротких и густых волосков, более короткие зубцы чашечки и более короткие прицветники.

Sect. 2. *Coeloxylosteum* Rehd.

Subsect. 5. *Tataricae* Rehd.

5. *L. tatarica* L. 1753, Sp. Pl.: 173.

Описан из Восточной Европы.

Указан в культуре (Пояркова, 1958).

Вост. Европа; Сев., Ср. Азия.

Subsect. 6. *Ochranthae* (Zabel) Rehd.

6. *L. xylosteum* L. 1753, Sp. Pl.: 174. — *L. steveniana* Fisch. ex Pojark. 1958, Фл. СССР, 23 : 738.

Описан из Европы.

ЗК; ЦК; ВК; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ЮЗЗ: Месх.

Европа; Сев., Юго-Зап. (сев. Турция) Азия.

Subgen. 2. *Lonicera.*

Sect. 3. *Lonicera.*

7. *L. caprifolium* L. 1753, Sp. pl.: 173.

Описан из Южной Европы.

ЗП; ЗК; ЦК; ВК; СЗЗ; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос., Лори; ВЗ; ЮЗЗ: Месх.

Центр., Южн., Юго-Вост. Европа; Юго-Зап. Азия (сев. Турция).

8. *L. etrusca* Santi, 1795, Viagg. Montam. 1 : 113.

Описан из Италии.

СЗЗ: Анап.-Гел.

Атл., Центр., Южн., Юго-Вост., Вост. Европа; Средиз.; Юго-Зап. Азия (Турция, Сирия, Палестина).

Fam. *Viburnaceae* Dumort.

1. *Viburnum* L.

Sect. 1. *Viburnum.*

1. *V. lantana* L. 1753, Sp. Pl.: 268.

Описан из Южной Европы.

ЗП: З. Ставр.; ВП: В. Ставр.; ЗК; ЦК; ВК; СЗЗ; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Алаз.-Агрич., Йорск.-Шек., Мург.-Муровд., Караб., Ширв.; ЮЗЗ; ЮЗ; Т.

Европа; Средиз.; Юго-Зап. Азия (сев. Турция, сев.-зап. Иран).

Sect. 2. *Odontotinus* Rehd. in Sarg.

2. *V. orientale* Pall. 1788, Fl. Ross. 1, 2 : 31.

Описан из Грузии («in subalpinis Imeretiae inter fluvios Rion et Quirila, in districtu Radsha»). Тип не найден.

ЗЗ: Абх., Инг.-Рион., Рион.-Квир., Адж.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ЮЗЗ: Месх.

Юго-Зап. Азия (сев.-вост. Турция).

Sect. 3. *Opulus* DC.

3. *V. opulus* L. 1753, Sp. Pl.: 268.

Описан из Европы.

ЗП; ВП; ЗК; ЦК; ВК; СЗЗ; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ; ЮЗЗ: Месх.; ЮЗ: Занг., Нах. (горный).

Европа; Средиз.; Сев., Юго-Зап. (Турция), Ср. Азия.

Fam. *Sambucaceae* Link

1. *Sambucus* L.

Subgen. 1. *Ebulus* (Spach) Samut. 1986, Бот. журн. 71, 11 : 1558.

1. *S. ebulus* L. 1753, Sp. Pl.: 269.

Описан из Европы.

ЗП; ВП; ЗК; ЦК; ВК; СЗЗ; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ; ЮЗЗ: Араг.; ЮЗ: Занг.; Т.

Европа; Средиз.; Юго-Зап. (Турция, Палестина, сев. Иран, сев. Ирак), Ср. (южн. Туркменистан) Азия; Центр. Африка (Марокко, Уганда, Кения).

Subgen. 2. *Sambucus*.

Sect. 1. *Sambucus*.

2. *S. nigra* L. 1753, Sp. Pl.: 269.

Описан из Германии.

ЗП; ВП; ЗК; ЦК; ВК; СЗЗ: Анап-Гел.; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Адж.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Алаз.-Агрич., Мург.-Муровд.; ЮЗ: Ерев., Занг.; Т. (горный).

Европа; Средиз.; Юго-Зап. Азия (сев. Турция, зап. Сирия, сев. Ирак, зап. Иран).

Subgen. 3. *Olma* Raf.

3. *S. racemosa* L. 1753, Sp. Pl.: 270; I. K. Ferguson, 1976, in Fl. Europ. 4 : 44, p.p., quoad pl. europ.

Описан из Южной Европы.

Указан для ВП (Гроссгейм, 1934).

Европа.

4. *S. tigranii* Troitzk. 1936, Тр. Ереванск. унив., сер. биол. 2, 1 : 45.

Описан из Армении. Тип: «Ущелье р. Занби, близ с. Арзни, на россыпях андезито-базальта, 18 V 1933, № 256, Троицкий» (E RCB).

ЮЗЗ: Араг.; ЮЗ: Ерев., Дар.

Эндемик.

Fam. *Adoxaceae* Trautv.

1. *Adoxa* L.

1. *A. moschatellina* L. 1753, Sp. Pl.: 367.

Описан из Европы.

ЦК: В. Тер.; ВК: Ассо-Арг., Ман.-Самур.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Алаз.-Агрич.

Европа; Средиз.; Сев., Вост. Азия; Сев. Америка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гроссгейм А. А. Сем. *Caprifoliaceae* Juss. — Жимолостные // Флора Кавказа. Баку, 1934. Т. 4. С. 35—38.

Меницкий Ю. Л. Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 11. С. 1513—1521.

Меницкий Ю. Л. Конспект видов семейства *Dipsacaceae* флоры Кавказа // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 11. С. 136—139.

Пояркова А. И. Жимолостные — *Caprifoliaceae* Vent. // Флора СССР. М.—Л., 1958. Т. 23. С. 419—584.

Самутина М. Л. Изменения в системе рода *Sambucus* (*Caprifoliaceae*) // Бот. журн. 1986. Т. 71. № 11. С. 1557—1559.

Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. Л., 1987. 439 с.

Rehder A. Synopsis of the genus *Lonicera* // Ann. Rep. Miss. Bot. Gard. 1903. N 14. P. 27—232.

Rehder A. *Caprifoliaceae* // C. S. Sargent. Plantae Wilsonianae. Cambridge, 1913. Vol. 1. P. 106—144.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 14 III 1996

УДК 582.736(-925.8)

Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© **Phan Ke Lôc**

CALLERYA (*LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE-MILLETTIEAE*) IN THE FLORA OF VIETNAM, CAMBODIA AND LAOS

ФАН КЕ ЛОК. РОД *CALLERYA* (*LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE-MILLETTIEAE*) ВО ФЛОРЕ ВЬЕТНАМА, КАМБОДЖИ И ЛАОСА

Calleryа, a recently reinstated by R. Geesink genus on account of its paniculate inflorescence and diadelphous stamens was revised for the Flora of Vietnam, Cambodia and Laos. 9 species are recognized of which 3 are new records (*C. bonatiana*, *C. dasyphylla* and *C. reticulata*). There are 8 species in Vietnam, 5 species in Laos and only one species in Cambodia. Three new combinations (*Callerya bonatiana*, *C. championii* and *C. dielsiana*) are made. Two keys to the species (based on flowering specimens and on fruiting ones) are provided as well as their names and synonyms, types, distribution, ecology and examinated specimens. Sect. *Corynecarpae* and sect. *Curvistylae* of *Millettia* s.l. are transferred to *Callerya*, *Millettia bracteosa* is conspecific with *C. cinerea*. *Millettia obovata* and *M. unijuga* do not belong to *Callerya* Endl.

In the last years there was a tendency to reorganize the tribe *Milletieae*, especially to subdivide its three «central» genera — *Derris* Lour., *Millettia* Wight et Arn. and *Lonchocarpus* Kunth into circumscribed and homogeneous genera based mainly on different inflorescence types. R. Geesink (1981, 1984) was one of such authors.

Callerya Endl., a nearly forgotten synonym of *Millettia* Wight et Arn. s.l. was reinstated by Geesink (1984) on account of its paniculate inflorescence and diadelphous stamens. A. Schot (1994) treated in her article the taxonomic history and the deliminating characters of *Callerya* in more detail than Geesink, followed by notes on species of dubious position, necessary new combinations. Thus *Callerya* composes species of *Padbruggea* Miq. 1855, of the subgenus *Nothomillettia* Miq. ex Kurz of *Millettia* s.l. (Kurz, 1876), of *Whitfordiodendron* Elmer (Elmer, 1910) and of *Adinobotrys* Dunn (Dunn, 1911) as well as all paniculate species arranged by A. Dunn in the sections *Eurybothyae* Dunn and *Austromillettia* Dunn of *Millettia* s.l. (Dunn, 1912). *Corynecarpae* Z. Wei and *Curvistylae* Z. Wei, two recently proposed by Z. Wei (1985) sections of *Millettia* s.l. are transferred also to this genus. *Callerya* distincts from other paniculate (and sometimes also diadelphous stamens) genera of the same tribe such as *Endosamara* Geesink on account of not having peculiar lomentataceous endocarp, as *Afgekia* Craib of not having elongated hilum and as *Aganope* Miq. of not having winged and indehiscent pods.

Following Geesink's and Schot's conceptions *Callerya* of Vietnam, Cambodia and Laos was revised by us in 1993—1994 in order to prepare the *Millettieae* for the flora of this region under supervision of Prof. J.-E. Vidal in Paris (P). *Callerya* in this territory consists of all panicle inflorescence and diadelphous stamens species arranged by F. Gagnepain (1916) in *Millettia* s.l.

Callerya Endl.

1843, Gen., Suppl. 3 : 104; Geesink, 1984, Scala Millett.: 82; Yakovlev, 1991, Leg. Earth: 94; Schot, 1994, Blumea, 39, 1/2 : 1. — *Marquartia* Vogel, 1843, Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 19, Suppl. 1 : 35, nom illeg. (non *Marquartia* Hassk. 1842 = *Pandanus*). — *Padbruggea* Miq. 1855, Fl. Ind. Bat. 1 : 150; Lock et Heald, 1994, Leg. Indoch.: 95 (type —*P. dasyphylla* Miq.). — *Millettia* subgen. *Nothomillettia* («*Notho-Millettia*») Miq. ex Kurz, 1876, J. As. Soc. Beng. 45, 2 : 273 (type — *M. atropurpurea* (Wall.) Benth.). — *Whitfordiodendron* Elmer, 1910, Leafl. Philipp. Bot. 2 : 743. — *Whitfordia* Elmer, l.c.: 689, nom illeg. (type — *W. scandens* Elmer.). — *Adinobotrys* Dunn, 1911, Bull. Misc. Inf. Kew, 1911 : 194 (lectotype — *A. atropurpureus* (Wall.) Dunn. — *Millettia atropurpurea* (Wall.) Benth. — *Pongamia atropurpurea* Wall. 1828, Pl. As. Rar. 1 : 70, t. 78, proposed by Dunn, 1911). — *Millettia* sect. *Eurybotryae* Dunn, 1912, J. Linn. Soc. Bot. 41 : 135 (lectotype — *M. reticulata* Benth., proposed by Schot, 1994). — *Millettia* sect. *Austromillettia* (sub «*Austro-Millettia*») Dunn, l.c.: 135 (lectotype — *M. australis* (Endl.) Benth., proposed by Schot, 1994). — *Millettia* sect. *Corynecarpae* Z. Wei, 1985, Acta Phytotax. Sin. 23, 4 : 281, excl. *M. unijuga* Gagnep.[1] (type — *M. speciosa* Champ.). — *Millettia* sect. *Curvistylae* Z. Wei, l.c.: 284 (lectotype — *M. dielsiana* Harms, proposed by Z. Wei, 1985).

Type: *Callerya nitida* (Benth.) Geesink (= *Millettia nitida* Benth. 1842, Lond. J. Bot. 1 : 484).

About 22 species, distributed mainly in the South East Asia (North-East India, Nepal, Bhutan, Bangladesh, Myanmar, Central and South China, Taiwan, Thailand, Laos, Vietnam, Cambodia, Malaysia, Singapore, Philippines, Brunei, Indonesia), rarely in North Australia and New Guinea. 9 species registered in territory of Vietnam, Laos and Cambodia (Vietnam — 8 species, Laos — 5, Cambodia — 1 species), of which 3 are new records for this territory.

KEY TO THE SPECIES
(based on flowering specimens)

1. Standard glabrous outside . . . . 2.
— Standard hairy or sericeous outside . . . . 7.
2. Ovary glabrous, at least 3—4 times longer than the style . . . . 3.
— Ovary more or less pubescent at least partly, at most 2 times longer than the style . . . . 5.
3. Calyx more or less pubescent outside; wing with two small auricles at the base of its blade; keel with upper auricle at the base of its blade; wing and keel claws approximately equal in long; ovary with stipe about 2 mm; branches pubescent when young . . . . 6. *C. eurybotrya*.
— Calyx ciliate only, rarely sparsely hairy outside; wing attenuate on claw, sometimes with small upper teeth; keel truncate or oblique on claw; keel claw distinctly longer than the wing one; ovary with stipe 3—4 mm; branches glabrous since young . . . . 4.

---

[1] *Millettia unijuga* Gagnep. (type: Laos, Xieng Khoang, Spire 446, P!) belonging in fact to southchinese monotypic genus *Craspedolobium* Harms, is conspecific with *C. schochii* Harms.

4. Flowers 14—18 mm, rose to dark purple, blackish when dry; lateral axes of inflorescence 6—17 cm long; ovules 12 . . . . 8. *C. reticulata.*
— Flowers 8—12 mm, light green, paler when dry; lateral axes of inflorescence 3—5 cm long; ovules 5—6, rarely 8; Hongkong, Kwangtung, Kwangsi and Fokien; may be found in our territory . . . . *C. championii* (Benth.) P. K. Loc.[2]
5. Tree; stipellae absent; flowers dark purple or dark violet; ovules 4, rarely 2—3 or 5; secondary nerves very ascendent, raised beneath, not forming marginal arches; leaflets thick, leathery . . . . 1. *C. atropurpurea.*
— Liana; stipellae present; flowers whitish; ovules 8—13; secondary nerves not ascendent, slightly raised beneath, forming distinct marginal arches; leaflets papery or thin, leathery . . . . 6.
6. Leaflets 5—7, glabrous beneath; pedicel 4—6 mm long; flowers 18—21 mm long; calyx sparsely short hairy outside; ovary sparsely hairy . . . . 7. *C. fordii.*
— Leaflets 9 or more, more or less hairy beneath; pedicel 10—13 mm long; flowers 25—33 mm long; calyx sericeous outside; ovary more or less hairy or sericeous . . . . 9. *C. speciosa.*
7. Wing as long as or slightly longer than the keel . . . . 8.
— Wing shorter than the keel . . . . 9.
8. Leaflets mostly 3, rarely 5, glabrous beneath; style hairy; flowers whitish; standard without callosities nor scales at the base of its blade; style pubescent at base; ovules mostly 5—6, rarely 4 or 7 . . . . 4. *C. cochinchinensis.*
— Leaflets 9—17, more or less hairy beneath; style glaborus; flowers pale pink; standard with two scales formed by the reflexed auricles at the base of its blade; style glabrous; ovules 2 . . . . 5. *C. dasyphylla.*
9. Stipellae absent; leaflets 11—13; flowers greenish; wing slightly shorter than the keel . . . . 2. *C. bonatiana.*
— Stipellae present; leaflets mostly 5, rarely 3 or 7; flowers pale pink or purple; wing distinctly shorter than the keel . . . . 3. *C. cinerea.*

KEY TO THE SPECIES
(based on fruiting specimens)

1. Pods more or less inflated, ovate in transversal section . . . . 2.
— Pods flat or slightly convex around seeds . . . . 5.
2. Pods glabrous or sparsely hairy; stipellae absent . . . . 3.
— Pods densely hairy or sericeous; stipellae present . . . . 4.
3. Pods sparsely hairy; leaflets 3, rarely 5, thin leathery; secondary nerves not ascendent . . . . 4. *C. cochinchinensis.*
— Pods glabrous; leaflets (5)7—9(11), thick leathery; secondary nerves ascendent . . . . 1. *C. atropurpurea.*
4. Pods inflated only around the seeds, flated and narrowed between them; seeds less than 42 × 30 mm; leaflets mostly 5, rarely 3 or 7, more than 8 × 4 cm . . . . 3. *C. cinerea.*
— Pods inflated regularly along their length, not narrowed and flated between the seeds; seeds bigger than 45 × 30 mm; leaflets 9—17, less than 8 × 4 cm . . . . 5. *C. dasyphylla.*
5. Pods glabrous . . . . 6.
— Pods more or less hairy . . . . 8.
6. Pods 1.8—3 cm large; leaflets usually longer than 9 cm . . . . . . 6. *C. eurybotrya.*
— Pods not larger than 2 cm; leaflets shorter than 9 cm . . . . 7.

---

[2] *Millettia championii* Benth. (type: Hong Kong, Champion 263, K!) must be included in *Callerya* Endl. on account of its paniculate inflorescence and diadelphous stamens. But it can be distinguished from *C. reticulata* (Benth.) Schot, especially in the field by its more slender habit, schorter lateral axes of inflorescence, smaller and greenish white flowers, fewer ovules and smaller pods. These let me regard it as an independent species and a new combination, *Callerya championii* (Benth.) P. K. Loc is made.

7. Pods 1.5—2 cm large .... 8. *C. reticulata.*
— Pods 1—1.5 cm large; Hongkong, Kwangtung, Kwangsi and Fukien; may be found in our territory .... *C. championii.*
8. Seeds 4—9; stipellae present .... 9. *C. speciosa.*
— Seeds 1—2; stipellae absent .... 2. *C. bonatiana.*
[Pods not known .... 7. *C. fordii*].

1. *C. atropurpurea* (Wallich) Schot, 1994, Blumea, 39, 1/2 : 15. — *Pongamia atropurpurea* Wall. 1830, Pl. As. Rar. 1 : 70, t. 78.

Type: «Myanmar, Tenasserim, Martaban, Amherst, Wallich, 5910A» (holo — K![3], iso — P!).

a. *C. atropurpurea* var. *atropurpurea*

Distribution. Myanmar and Thailand. Unknown in the territory of Vietnam, Laos and Cambodia.

Specimens examined. Myanmar: Tenasserim, Martaban, Amherst, Wallich 5910A (K). Thailand: Kanchanaburi (Kanburi), Kerr 10442 (K); Prachuap Khiri Khan, Beusekom et Santisuk 2751; Peninsula, 30—40 km South of Ranong, K. et S. S. Larsen 33439 (K).

b. **C. atropurpurea var. pubescens (Craib) P. K. Loc comb. et stat. nov.** — *Padbruggea pubescens* Craib, 1927, Bull. Misc. Inf. Kew 1927 : 61; id. 1928, Fl. Siam. Enum. 1, 3 : 396; Lock et Heald, 1994, Leg. Indoch.: 95. — *Whitfordiodendron pubescens* (Craib) Burkill, 1935, Bull. Misc. Inf. Kew, 1935 : 319; id. 1935, Dict. Econ. Prod.: 2256. — *Millettia atropurpurea* (Wall.) Benth. in Miq. 1852, Pl. Jungh.: 249, p.p. (quoad specim. Penang); Baker in Hook. f. 1876, Fl. Brit. Ind. 2 : 108 p.p.; Prain in King, 1897, J. As. Soc. Beng. 66, 2 : 89; Gagnep. 1916, Fl. Gen. Indoch. 2 : 371. — *Adinobotrys atropurpureus* (Wall.) Dunn, 1911, Bull. Misc. Inf. Kew, 1911 : 194, p.p. (quoad specim. Malay Peninsula, Borneo and Sumatra); Ridl. 1922, Fl. Malay Pen. 1 : 587. — *Callerya atropurpurea* (Wall.) Schot, 1994, Blumea, 39, 1/2 : 15, p.p.

Type: Thailand, Nakawn Panom, Ta Uten, about 200 m, evergreen forest, Kerr 8457 (K!, BM!, BK!).

Distribution. This variety has an area of distribution larger than that of the type variety: Thailand, Laos, Vietnam and Malay Peninsula, rarely in Myanmar, India and Indonesia. Should be found in Cambodia.

Ecology. Fairly commom mainly in lowland evergreen strongly cut-out or secondary forests, evergreen scrubs and along stream, rarely up to 1000 m a.s.l.

Note. Differs from the type-variety mainly by its calyx pubescent outside. The type-variety is based on Wallich 5910A (Myanmar: Amherst) with calyx glabrous outside meanwhile in Wallich 5910B (Malay Peninsula) the calyx pubescent outside. Based on this difference W. Craib (1927) described a new species, *Padbruggea pubescens*, reduced here to a variety of *Callerya atropurpurea.*

Use. Wood of mediocre quality used for cabinet work or in construction. This evergreen tree with beautiful crown dense, broad and dark green, dense inflorescences and flowers pink to deep purple red or dark violet may be cultivated as shade or ornamental tree.

Specimens examined.

Laos: Luang Prabang: pass «Paillotte», Poilane 20338; low course of N. Khan, Poilane 20154; km 30, route no 4, Poilane 20336; Pedrono 24. — Vientiane: vicinity of Ban Keun, Vidal 4460; Na Hai, Poilane 2234; Paksane, Kerr 20745; Sa Phan Meuk, Vidal 2730B. — Khammouane: Ta Khet, Phong Tiou-Ban Sao, Vidal 1233. — Savannakhet: Tchepone, Vidal 939B; between Lao Bao and Tchepone, km 242 route no 9, Poilane 13343; km 210 route no 9, Poilane 13593bis; Ban That, 12 km from Savannakhet, Poilane 16332. — Saravane: between L. Lung and L. Loi, Poilane 13737; between L. Xoan and L. Po, Poilane 13702. — Attopeu: mt. Bassac, Harmand 1066; Gou Pit Sai, Thorel s.n. (1866—1868).

Vietnam: Kon Tum: between Giang Lo and Dac To, Poilane 18273; Dac To, Poilane 35531; Kon Hriêng, Poilane 32999 et 32999bis; Kon Tum city, Poilane 18149; Kon Plông, Tân Lâp, Vu Xuan Phuong 529 (HN); 800 m, Smitinand 6413 (K, no 24567 in BKF). —

---

[3] Abbreviations used for herbaria are those cited in «Index Herbariorum», ed. 8, part 1: The Herbaria of the World with one supplement: HNPM — Herbarium of the Institute of Materia Medica, Hanoi, Vietnam. Specimens cited without indication of herbarium belong to collections of Paris (P).

Dac Lac: Dac Mil, Nam Da, 450 m, Phan Kê Lôc et Nguyên Hai Ha P-4166 (HNU); km 35 route from Lac, Poilane 32420. — South Vietnam: s.l., Tixier 14.

Thailand: Nakhon Phanom (Lakhon), Thorel s.n. (1866—1868); Nakhon Thammarat, Geesink et Santisuk 5492 (K, BKF); Phangnga, Geesink et Santisuk 5024 (BKF); Phuket, Beusekom et Phengklai 627 (BKF); Krachawng, Trang, Native collectors 163; Pattani, Kerr 7142 (BM).

Myanmar: Tenasserim, Falconer, 561.

India: Hohenacker 1847.

Malaysia: Perak, Scortechini 273.

«**Burma et Malay Peninsula**»: Griffith 1762.

2. **C. bonatiana (Pampanini) P. K. Loc comb. nov.** — *Millettia bonatiana* Pamp. 1910, Nuov. Giorn. Bot. Ital. N. S. 17 : 24; Dunn, 1912, J. Linn. Soc. Bot. 41 : 167; Z. Wei, 1985, Acta Phytotax. Sin. 23, 4 : 281.

Lectotype (Dunn, 1912): China, Yunnan, Yunnansen, Maire 156.

Distribution. Species with restricted distribution, known only in South China (Yunnan and Kwangsi) and North Laos.

Ecology. Occasionally found in the territory of Vietnam, Laos and Cambodia on nountainous woodlands or scrubs.

Notes. 1) It is clear through the original description of R. Pampanini (1910), the Dunn's (1912) and Wei's (1985) repetitions and the examination of some syntype specimens (Maire 196) as well as of some others (Ducloux 237) that *Millettia bonatiana* Pamp. has diadelphous stamens and axillary racemes, two distinguishing generic characters of *Callerya.* Thus this species must be included in the last genus and a new combination, *Callerya bonatiana* (Pamp.) P. K. Loc is made. 2) Although the single specimen collected in territory of Vietnam, Laos and Cambodia has no flowers nor fruits but its vegetative characters are similar to those of syntype specimens of this species. Of course, flowering and fruiting specimens are needed to confirm the identification.

Specimens examined.

Laos: Xieng Khouang (Tran Ninh), between M. Soui and M. You, 1200—1500 m, Poilane 20112.

China: Yunnan, vicinity of Yunnansen, Ducloux 237 (K); Maire 196.

3. *C. cinerea* (Bentham) Schot, 1994, Blumea, 39, 1/2 : 17, excl. syn. *Millettia dielsiana* Harms[4] et *M. obovata* Gagnep.[5] — *Millettia cinerea* Benth. in Miq. 1852, Pl. Jungh.: 249 in adnod; Miq. 1855, Fl. Ind. Bat. 1 : 155; Baker in Hook. f. 1876, Fl. Brit. Ind. 2 : 106; Kurz, 1977, For. Fl. Brit. Burma, 1 : 353; Dunn, 1912, J. Linn. Soc. Bot. 41 : 158; Z. Wei, 1985, Acta Phytotax. Sin. 23, 4 : 284; Pham Hoang Ho, 1991, Fl. Ill. Vietnam, 1, 2 : 1124, fig. 3193. — *Millettia dorwardii* Collett et Hemsl. 1890, J. Linn. Soc. Bot. 28 : 40 (Syntypes: «Myanmar (Burma), Shan States, Collett 759 et 773» — K!). — *Millettia oosperma* Dunn, 1912, J. Linn. Soc. Bot. 41 : 157; Pham Hoang Ho, 1991, l.c.: 1128, fig. 3204 (type: unassigned). — *Millettia bracteosa* Gagnep. 1913, Not. Syst. 2 : 352 (type: «China, Yunnan, Yanjing, Tchen-fong-chan (Feng Shan) forest, Delavay s.n. (8—1894)» — P!), syn. nov.

Type: India, Bengal, Assam, Wallich 5888A (K!, P!).

Distribution. Species of *Callerya* having the largest area of distribution: India, Nepal, Bhutan, Bangladesh, Myanmar, Thailand, Laos, Cambodia, Vietnam, Central and South China.

---

[4] *M. dielsiana* Harms (Diels, 1901) must be included in *Callerya* Endl. on account of its paniculate inflorescences and diadelphous stamens but better kept apart from *C. cinerea* (Benth.) Schot by having flat pods. Thus, a new combination, *Callerya dielsiana* (Harms) P. K. Loc. is made.

[5] *M. obovata* Gagnep. (type: «China, Kwangtung, Hainan, Lav-tai-shee, s. coll. 371A, HONG» — P!) (Gagnepain, 1913) must be excluded from *Callerya* Endl. on account of its pseudopaniculate inflorescences and monadelphous stamens but is according to me reduced to *Millettia pachyloba* var. *lasiopetala* (Hayata) P. K. Loc.

Ecology. The most frequent *Callerya* in territory of Vietnam, Laos and Cambodia, found chiefly in open and humid woody vegetations such as evergreen woodland or scrubs, streams in evergreen forests and their edges, on many types of soil, from sea level to 1800 m.

Notes. 1) I adopted the proposed by Schot large conception of this species which is the most variable species of *Callerya* in dimension of flowers, in indumentum and thickeness of leaflets and inflorescences with many intermediate forms. Moreover, there are no indisputable characters for separating it at the time being into intraspecific taxa. 2) According to Gagnepain (1913) the distinguising characters of *Millettia bracteosa* Gagnep. are the form and the consistence of its bracts and bracteoles. But they are not stable. No other differences in flowers and fruits have been found between this species and *Callerya cinerea* (Benth.) Schot, so *Millettia bracteosa* Gagnep. is according to me conspecific with the last species.

Specimens examined.

Cambodia: Phnom Pênh, Alleizette s.n. (6—1909).

Laos: Luang Prabang: «Phou Soun», Poilane 20198; M. Ngoi, Poilane 20554; mt. Honay, Pottier 723. — Vientiane (?): Muong Cha, Chieng Kwang, Kerr, 21003. — Houa Phan (Sam Nua): Muong Pun, Poilane, 1915. — Khammouane: Phonthane, Spire 489. S.l.: Spire 205 and 1053.

Vietnam: Lai Chau: Yao San, northern of Phong Tho, 1700 m, Poilane 26832; 25 km to the north of Lai Chau, Poilane 25704. — Lao Cai: km 32 from Lao Cai to Sa Pa (Chapa), Poilane 4640; Sa Pa, Poilane 16972; mt. Fan Si Pan, 1600 m, Petelot 4930; km 8 of the Lô Quy Hô pass, 1800 m, Poilane 12587; 15 km to the east of Binh Lu, Poilane 12923; Sa Pa, Mông Sên (between Lao Cai and Sa Pa), 780 m, Exp. Sino-Vietnam 3400 (HN); Lô Quy Hô, Nguyen Dang Khôi 1108 (HN); Bac Ha (Pakha), Poilane 25058. — Yên Bai: Red River valley, Lecomte et Finet s.n. (10—1911). — Cao Bang: Trung Khanh, Canh Tiên, Truong Canh 718A (HNPM); Pia Ouac, Khao Son, 1400 m, Poilane 19019. — Vinh Phu: Phu Tho, Thanh Ba, Trung Giap, Chevalier 37497; Vinh Yên, mt. Tam Dao, Eberhardt 5007. — Ha Tây: mt. Ba Vi, Fleury in herb. Chevalier 37866; Petelot 6861. — Quang Ninh: Dâm Ha, village Long Ngong, Sai Wong Mo Shan, Tsang 30157. — Hoa Binh: Mai Châu, Pa Co, Phan Kê Lôc, Nguyên Tiên Hiêp et Duong Duc Huyên P-6933 (HN, HNU); Thung Khe, 700 m, Phan Kê Lôc P-6920 (HN, HNU). — Nam Ha: Kiên Khê, Dông Ham, Bon 2057 et 2093; Thinh Châu, Bon 4318. — Ninh Binh: Cho Ghênh (Cho «Ganh»), Petelot 1118; Dong Giao, Nguyên Dang Khôi 84 (HN, HNU); Cuc Phuong, Lê Van Quy 675 et s.n. (31—3—1970 et 25—5—1970). — Thanh Hoa: Ha Trung, Duong Huu Thoi s.n. (15—4—1963) (HNU). — Nghe An: Phu Quy, Lang Bui, Poilane 16616. — Quang Binh (?): Canh Trap, Spire 1194. — Quang Tri: Dong Co Pat, Poilane 11224; between L. Pa Ka and L. Tram, Poilane 13310. — Kon Tum: Tu Inh, Poilane 32184. — Gia Lai: An Khê pass, Poilane 17937. — Lâm Dông: Don Duong, Ka Dô, 1500 m, Exp. Soviet-Vietnam LX-VN 1122 (HN, LE); Lâm Ha, T. N. Ninh 272 (HN); Bao Loc (Blao), Schmid s.n. (5—4—1947). — Ninh Thuân: Ca Na, 1100 m, Poilane 9013, 9281, 12376 et 12559.

4. *C. cochinchinensis* (Gagnepain) Schot, 1944, Blumea, 39, 1/2 : 19. — *Millettia cochinchinensis* Gagnep. 1913, Not. Syst. 2 : 353; id., 1916, Fl. Gen. Indoch. 2 : 371; Pham Hoang Ho, 1991, Fl. Ill. Vietnam, 1, 2 : 1125, fig. 3194; Lock et Heald, 1994, Leg. Indoch.: 90.

Type: Vietnam, Dong Nai (Bien Hoa), Pho Qua, Pierre s.n. (3—1877) (P — holo; BM, BO, K — iso).

Distribution. Found mostly in Central Vietnam, rarely in North and South Vietnam as well as in South and Central China.

Ecology. Scattered in evergreen moist woodlands and scrubs or by streams in evergreen forest, on many types of soil, up to 800 m a.s.l.

Specimens examined.

Vietnam: Cao Bang: Lê A pass, Lê Kim Biên 145 (HN). — Thanh Hoa: La Han, Poilane 1676. — Nghê An: Cô Ba (Ke Nhe) forest reserve, Fleury in herb. Chevalier 32364; Phu Quy, Poilane 16745; Sông Con, Bang Tre Lat, Poilane 16418; Bu Khang, Poilane 16726. — Quang Tri: Lang Khoai, Poilane 11233; Ailao pass, Poilane 30066. — Thua Thiên-Huê: Luong Diên, Phu Son, Poilane 950; mt. Bach Ma, Poilane 27569. — Quang Nam-Da Nang, mt. Ba Na, J. et M. S. Clemens 3735 et 4019 (K); Poilane 1571; Bông Miêu, Nguyên Nghia Thin et Nguyên Duc Tu NT-955741 (HN). — Khanh Hoa: from Nha Trang to Ninh Hoa, Poilane 8288; «Mere et l'Enfant», Poilane 5005; western of Nha Trang, Bu Chinh valley, Poilane 4295. — Lam Dong: Da Lat et vicinity, Squires 821 (K); Bao Loc, Poilane 22738. — Ninh Thuân: Ca Na, Poilane 20918. — Dông Nai (Biên Hoa): Phô Qua, Pierre s.n. (3—1877).

5. *C. dasyphylla* (Miquel) Schot, 1994, Blumea, 39, 1/2 : 20. — *Padbruggea dasyphylla* Miq. 1855, Fl. Ind. Bat. 1 : 150; Dunn, 1911, Bull. Misc. Inf. Kew, 1911 : 197, cum fig.; Ridl. 1922, Fl. Malay Pen. 1 : 587. — *Millettia dasyphylla* (Miq.) Boerl. 1890, Handl. Fl. Ned. Ind. 1 : 349. — *Millettia oocarpa* Prain in King, 1897, J. As. Soc. Beng. 66, part 2 : 92 (syntypes: «Malaysia, Malacca, Perak, Batu Togoh, Wray 2141, Scortechini 429» — BM!). — *Millettia maingayi* Baker, 1876, Fl. Brit. Ind. 2 : 110. — *Padbruggea maingayi* (Baker) Dunn, 1911, Bull. Misc. Inf. Kew, 1911 : 197, cum fig.; Ridl. l.c.: 587 (type: «Singapore, Kew Distr. 605 (= Maingay 2757)» — K!).

Type: Indonesia, Java, Horsfield s.n. (K!).

Distribution. Thailand, Laos, Vietnam, Malaysia and Indonesia.

Ecology. This large woody liana scattered in the territory of Vietnam, Cambodia and Laos mostly in rather open and humid spaces: edges of or by streams in closed evergreen forests, evergreen woodlands and scrubs, on deep soils, from sea level up to 1200 m.

Use. Boiled seeds edible.

Specimens examined.

Laos: Central Laos, left-bank of Mekong river, Harmand s.n. (1875—1877); between Mekong and Huê, Harmand s.n. (9—1877).

Vietnam: Hoa Binh: Luong Son, Lâm Son, Phan Kê Lôc P-6904 (HNU), P-7057 (HN, HNU). — Dac Lac: Krong Pach, Hoa Lê, Hung et Phat 2470 (HNPM). — Ninh Thuân: Ca Na, 800 m, Evrard 2386; Poilane 9128.

6. *C. eurybotrya* (Drake) Schot, 1994, Blumea, 39, 1/2 : 22. — *Millettia eurybotrya* Drake, 1891, J. Bot. (Morot), 5 : 187; Dunn, 1912, J. Linn. Soc. Bot. 41 : 155; Gagnep. 1916, Fl. Gen. Indoch. 2 : 368; Z. Wei, 1985, Acta Phytotax. Sin. 23, 4 : 282; Pham Hoang Ho, 1991, Fl. Ill. Vietnam, 1, 2 : 1126, fig. 3199; Lock et Heald, 1994, Leg. Indoch.: 91.

Lectotype (Schot, 1994): Vietnam, Ha Tay (Son Tay), Thu Phap, Balansa 2304 (P! — holo, K! — iso).

Distribution. Thailand, Laos, Vietnam and South China.

Ecology. Fairly common in open and humid spaces: by streams in lowland evergreen forests or evergreen scrubs, on many types of soil.

Specimens examined.

Laos: Luang Prabang: from Pak Lai to Luang Prabang, Massie s.n. (1890); Thorel 3445 et s.n. (1866—1868).

Vietnam: Lang Son: Van Linh, Eberhardt 3347; Lang Nac, Eberhardt 3360. — Ha Tây: Ba Vi, Thu Phap, Balansa 2240, 2300, 2301, 2302, 2303 et 2304; Petelot 2469; route «Rochers Notre Dame», Petelot 5181 (HNU). — Nam Ha: Kiên Khê, mt. Dông Bâu, Bon 2280 et 3036; Lac Son, mt. Dông Hâm, Bon s.n. (8-1891); mt. Dông Trung, Bon 2757; Lac Thô, Bon 4800; Vo Xa, mt. Chua Hac, Bon 2962; Vo Xa, Bon 2698; Kim Bang, Ba Sao, Phan Kê Lôc P-2267 (HNU). — Ninh Binh: Cho Ghenh (Cho «Ganh»), Petelot 1122; Cuc Phuong, Phan Kê Lôc P-7044 (HN, HNU). — Nghê An: Quy Chau, km 61 route from Phu Quy to Ke Bon, Poilane 16576. — Ha Tinh: Thach Ha, Tuong 3026 (HNPM). — Quang Binh (?): Canh Trap, Spire 1210. — Quang Tri: Lang Khoai, Poilane 11072; Lang Viêng village, Poilane 10908. — Thua Thiên-Huê: Huê, J. et M. S. Clemens 3967; Cau Hai railway st., Poilane 27843. — Quang Nam-Da Nang: Liên Chiêu, Poilane 7440; Da Nang (Tourane), J. et M. S. Clemens 3637. — Ninh Thuân: Chat Thuong, Petelot 2172.

7. *C. fordii* (Dunn) Schot, 1994, Blumea, 39, 1/2 : 23. — *Millettia fordii* Dunn, 1912, J. Linn. Soc. Bot. 41 : 156; Z. Wei, 1985, Acta Phytotax. Sin. 23, 4 : 282.

Type: China, Kwangtung, Lienchow River, Ford 62 (K! — holo, P! — iso).

Distribution. Species with restricted distribution, found only in Southeast of China (Kwangtung) and extreme Northeast of Vietnam (Quang Ninh).

Ecology. Occasionally in lowland evergreen scrubs, on dry clayey soil.

Specimens examined.

Vietnam: Quang Ninh: Ha Coi, Tong Fa market, Taai Wong Mo Shan, Tsang 29588.

8. *C. reticulata* (Bentham) Schot, 1994, Blumea, 39, 1/2 : 29, excl. syn. *Millettia championii* Benth. — *Millettia reticulata* Benth. in Miq. 1852, Pl. Jungh.: 249; Hance, 1973, J. Linn. Soc. Bot. 13 : 101; Forbes et Hemsl. 1886. J. Linn. Soc. Bot. 23 : 159; Diels, 1901, Bot. Jahrb. 29 : 412; Dunn, 1912, J. Linn. Soc. Bot. 41 : 154; Dunn et Tutcher, 1912, Fl. Kwangtung.: 76; Gagnep. 1916, Fl. Gen. Indoch. 2 : 367; auct. sin. 1965, Fl. Hainan, 2 : 262; auct. mult. 1972, Icon. Cormoph. Sin. 2 : 393, fig. 2516; Huang et Ohashi, 1977. Fl. Taiwan, 3 : 341; Z. Wei, 1985, Acta Phytotax. Sin. 23, 4 : 282; Lock et Heald, 1994, Leg. Indoch.: 94. — *Millettia cognata* Hance, 1880, J. Linn. Soc. Bot. 18 : 260; Forbes et Hemsl. 1886, l.c.: 159. — *Millettia purpurea* Yatabe, 1892, Bot. Mag. Tokyo, 6 : 379, t. 12.

Lectotype (Schot, 1994): Chine, Fokien, Fortune A95 (K! — holo, P! — iso).

Distribution. Fairly common in Central and South China, Hong Kong and Taiwan, occasionally in extreme northeast Vietnam (prov. Lang Son and Quang Ninh).

Ecology. Growing very scattered in our territory in lowland evergreen woodlands and scrubs.

Note. The single specimen (Simond s.n., s.d., P!) cited by Gagnepain (1916) for Vietnam (Tonkin) collected in fact on the territory of China (Kwangsi: Long Tcheou), but very near to the border with Vietnam. Our examined specimens were collected in two extreme northeast provinces of Vietnam, not far from Long Tcheou.

Specimens examined.

Vietnam: Quang Ninh: Tiên Yên, Dông Ngu, Dô Huy Bich 814B (HNPM): Tiên Yên, Ka Ngau Shan, Tsang 30541.

9. *C. speciosa* (Champion) Schot, 1994, Blumea, 39, 1/2 : 32. — *Millettia speciosa* Champ. 1852, Hooker's Kew J. Bot. 4 : 73; Benth. in Miq. 1852, Pl. Jungh.: 249, in adnot.; id. 1861, Fl. Hongk.: 78; Dunn, 1912, J. Linn. Soc. Bot. 41 : 155; Gagnep. 1916, Fl. Gen. Indoch. 2 : 372; auct. sin. 1965. Fl. Hainan. 2 : 261, fig. 429; auct. mult. 1972, Icon. Cormoph. Sin. 2 : 394, fig. 2517; Z. Wei, 1985, Acta Phtytotax. Sin. 23, 4 : 281; Pham Hoang Ho, 1991, Fl. Ill. Vietnam, 1, 2 : 1132, fig. 3215; Lock et Heald, 1994, Leg. Indoch.: 94.

Lectotype (Schot, 1994): China, Hong Kong, Champion 505 (K!).

Distribution. Hong Kong, South China (Kwangsi, Kwangtung and Hainan) and North Vietnam.

Ecology. Rather common in open and moist spaces of lowland zone: edges of evergreen forests or scrubs, along streams, from inland to the seashore, on clayey or sandy soils.

Note. A fairly variable species in indumentum of leaflets and inflorescence.

Specimens examined.

Vietnam: Quang Ninh: Ha Coi, Taai Wong Mo Shan, Tsang 29510 et 29542; Ha Coi, Chuk Phai, Taai Wong Mo Shan, Tsang 27192; Tiên Yên, Kau Ngau Shan, Tsang 27534; Tiên Yên, Dông Ngu, Dô Huy Bich 810 et 813B (HNPM); Dâm Ha, Long Ngong, Sai

Wong Mo Shan, Tsang 30375; Hoanh Bô, Yên Thôn, Pham Xuân Lâp 813A (HNPM); Uông Bi, Balansa 1203 et 1205; Tan Keuin, near Quang Yên, Balansa 1204. — Hai Phong: Dô Son, Pham Kim Thanh 1633C (HNPM). — Vinh Phu: Phu Tho, Phu Ho, Petelot 1088. — Ha Nôi: cult. Gard. Medic. Pl., Pham Kim Thanh 1633A. — Ha Tây: Bât Bat, Balansa 2230; Ba Vi, s.coll. 1633D (HNPM). — Nam Ha: Ninh Thai, Muou Lang, Bon 3931.

Acknowlegements

The author expresses his sincere thanks to Prof. J.-E. Vidal in the Laboratory of Phanerogamy, Paris for supervision of this article and Curators of the herbaria BK, BKF, BM, E, HN, HNU, HNPM, K and P for all the facilities.

LITERATURE CITED

Craib W. G. VIII. Contributions to the Flora of Siam. Additamentum XX // Bull. Misc. Inf. Kew, 1927. P. 56—72.

Diels L. Die Flora von Central-China // Engler's Bot. Jahrb. 1901. Vol. 29. P. 1—412.

Dunn S. T. Adinobotrys and *Padbruggea* // Bull. Misc. Inf. Kew, 1911. P. 193—198.

Dunn S. T. A revision of the genus *Millettia* Wight et Arn. // J. Linn. Soc. Bot. 1912. Vol. 41. P. 123—243.

Elmer A. D. E. A new genus and new species of *Leguminosae* // Leafl. Philipp. Bot. 1910. Vol. 2. P. 689—691.

Gagnepain F. Espèces nouvelles de *Millettia* // Not. Syst. 1913. Vol. 2. P. 350—371.

Gagnepain F. Millettia Wight et Arn. // Fl. Gen. Indoch. 1916. Vol. 2. P. 361—396.

Geesink R. Tephrosieae // Adv. Leg. Syst. 1981. Vol. 1. P. 245—260.

Geesink R. Scala Millettiaearum // Leiden Bot. Ser. 1984. Vol. 8. P. 82.

Kurz S. Contributions towards a knowledge of the Burmanese Flora // J. As. Soc. Beng. 1876. Vol. 45. Pt 2. P. 273.

Pampanini R. Piante nuove del Yunnan China // Nuov. Giorn. Bot. Ital. N. S. 1910. Vol. 17. P. 24—25.

Schot A. M. A revision of *Callerya* Endl. (including *Padbruggea* and *Whitfordiodendron*) (*Papilionaceae : Millettieae*) // Blumea. 1994. Vol. 39. N 1/2. P. 1—40.

Wei Z. A revision of the Chinese *Millettia* (*Papilionoideae*) // Acta Phytotax. Sin. 1985. Vol. 23. N 3. P. 196—208; N 4. P. 275—292.

Vietnam National University
Hanoi

Received 1 I 1996

РЕЗЮМЕ

В работе приводится таксономическая обработка рода *Callerya* Endl., недавно восстановленного на основе строения соцветия и тычинок (R. Geesink, 1981). Во флоре Вьетнама, Камбоджи и Лаоса род представлен 9 видами, 3 из которых (*C. bonatiana* (Pamp.) P. K. Loc, *C. dasyphylla* (Miq.) Schot и *C. reticulata* (Benth.) Schot) приводятся для этого региона впервые. При этом во флоре Вьетнама отмечаются 8 видов, во флоре Лаоса — 5, в Камбодже лишь 1 вид рода. Предложены 3 новые номенклатурные комбинации — *Callerya bonatiana* (Pamp.) P. K. Loc, *C. championii* (Benth.) P. K. Loc и *C. dielsiana* (Harms) P. K. Loc. Составлены раздельные ключи для определения видов рода по признакам цветка и плода. Для каждого вида рода приводятся правильное название, синонимика, сведения о типе, распространении и экологии, а также перечисляются изученные экземпляры. Секции — *Corynecarpae* Z. Wei и *Curvistylae* Z. Wei рода *Millettia* Wight et Arn. s.l. отнесены к роду *Callerya* Endl. При этом *Millettia bracteosa* Gagnep. сведен в синонимы к ранее описанному таксону *Callerya cinerea* (Benth.) Schot., а *Millettia obovata* Gagnep. и *M. unijuga* Gagnep. к роду *Callerya* Endl. отнесены быть не могут.

УДК 582.918.3 Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© В. Б. Куваев, В. Н. Василец, Е. А. Краснов, Т. П. Березовская

К ДИАГНОСТИКЕ И ХЕМОСИСТЕМАТИКЕ ВНУТРИРОДОВЫХ ТАКСОНОВ *EMPETRUM* (*EMPETRACEAE*)

V. B. KUVAEV, V. N. VASILEZ, E. A. KRASNOV, T. P. BEREZOVSKAYA. TO DIAGNOSTICS AND CHEMOSYSTEMATICS OF INTRAGENERIC TAXA OF *EMPETRUM* (*EMPETRACEAE*)

Исследование обусловлено введением в медицину противоэпилептического препарата из *Empetrum*. В полевых условиях, в гербариях и по литературным источникам исследовались в течение ряда лет все таксоны *Empetrum*, представленные на территории бывшего СССР. Для 4 таксонов из Сибири и с севера европейской части России — *E. hermaphroditum*, *E. nigrum*, *E. sibiricum*, *E. subholarcticum*, кроме того, проведены лабораторные исследования по анатомии, морфологии, химическому составу. На основании полученных данных целесообразно рассматривать внутривидовые таксоны *Empetrum* как подвиды *E. nigrum* L. — subsp. *nigrum*, subsp. *hermaphroditum* (Lange) Bocher, subsp. *subholarcticum* (V. Vassil.) Kuv. и т. д.

Повод для исследования водяники (шикши) *Empetrum* L. — ее широкое применение в народной и тибетской медицине (Позднеев, 1908; Варлаков, 1931, 1963; Сергиевская, 1940, 1958; Горяев, 1980, и др.) и разработка из нее препарата эмпетрина, рекомендуемого при эпилепсии и других заболеваниях (Саратиков и др., 1991, и др.). Заготовки сырья и проведение лабораторных испытаний потребовали более четкой диагностики в роде *Empetrum*. Выяснились значительные трудности в этом отношении начиная с положения сем. *Empetraceae* Lindl. в системе. A. Engler (1907) относил его к раздельнолепестным двудольным (порядок *Sapindales*), но еще A. de Jussieu (1791) сближал его со спайнолепестными (с *Ericaceae*). Последнего взгляда придерживался и автор обработки *Empetraceae* во «Флоре СССР» В. Н. Васильев (1949). D. Webb (1972), В. Н. Васильев (1981), А. Л. Тахтаджян (1987) помещают *Empetraceae* в порядок *Ericales*. Но если здесь согласованность достигнута, то в делении рода *Empetrum* на виды до нее еще далеко. Его внутривидовые таксоны обладают многими отличиями, но последние обычно относятся к микропризнакам и часто перекрываются, что вызвало разнобой в оценках ранга этих таксонов. Некоторые ботаники объединяют все разнообразие наших *Empetrum* в 1 вид — *E. nigrum* L. (Попов, 1957; для Дальнего Востока см.: Ворошилов, 1982). Другие выделяют до 10 видов (Васильев, 1947 (9 видов), 1949 (7), 1961 (10); Цвелев, 1980, 1991 (8 видов)). Помимо объективных особенностей, присущих внутриродовым таксонам *Empetrum*, такая разница в оценках вызвана недостатком фактических данных.

Материалы и методика

Наблюдения над таксонами *Empetrum* в природе и изучение их в гербариях велись В. Б. Куваевым с 1968 г. В дальнейшем другими авторами статьи были проведены анатомо-морфологические и хемосистематические исследования 4 встречающихся в Сибири видов — *E. nigrum* L., *E. hermaphroditum* (Lange) Hagerup, *E. sibiricum* V. Vassil., *E. subholarcticum* V. Vassil.

Происхождение сырья.

E. nigrum. Юго-Восточный Алтай, Кошагачский р-н, левый берег р. Карагой, 700 м над ур. м., 12 VII 1986, Е. Краснов.

E. hermaphroditum. Хибины, гора Вудъяврчорр, 450 м над ур. м., 28 VIII 1987; А. Похилько.

E. sibiricum. О-в Итуруп, берег моря у р. Южный Чирик, 20 м над ур. м., 6 VIII 1982, В. Тихонова.

E. subholarcticum. Красноярский край, левый берег р. Енисей, с. Зотино, 40 м над ур. м., 3 VII 1988; Эвенкийский округ, левый берег р. Биробчана, 23 VII 1988, В. Куваев.

В каждом пункте отбирались серии образцов. Достоверность определений подтверждена Н. Н. Цвелевым (БИН РАН).

Результаты и их обсуждение

Анатомо-морфологические данные

По данным микроскопических исследований, для стебля всех 4 видов водяники (рис. 1, *А—Г*) характерен непучковый тип строения. Имеется первичная и вторичная кора. Клетки эпидермы мелкие, слегка вытянутые в тангенциальном направлении. Клетки флоэмы располагаются в 3 слоя под эпидермой. Основная часть поперечного среза стебля занята ксилемой с радиально расположенными сосудами. Сердцевина состоит из тонкостенных паренхимных клеток (рис. 2, *А*). Эпидерма представлена прямостенными вытянутыми клетками (рис. 2, *Б*); для всех видов характерны головчатые железистые волоски. Стебель *E. subholarcticum* (рис. 1, *А*) отличается четко выраженной на поперечном срезе четырехгранной формой с выступающими ребрами.

Листья всех 4 видов дорсивентральные, гипостоматного типа; устьица округлые, многочисленные, устьичный аппарат аномоцитный (рис. 3, *А*, *Б*). Клетки эпидермы нижней стороны листа слегка извилистые, на их поверхности встречаются головчатые железки на 2—3-клеточной ножке (рис. 3, *А*, *Б*). Эпидерма верхней стороны представлена изодиаметрическими клетками со слегка волнистыми стенками (рис. 3, *В*). Для всех видов характерны 1-клеточные простые волоски по краю листа, образующие его войлочное окаймление (рис. 4, *А—Г*). По форме поперечного среза листовой пластинки выделяется *E. subholarcticum*: лист сильно сплющен, края листа завернуты внутрь и сходятся на нижней стороне, соединяясь войлочно спутанными 1-клеточными волосками и образуя шов; возникающая в результате полость по сравнению с таковой у других видов очень узкая (рис. 4, *А*).

Анатомических различий в строении листа и стебля *E. nigrum*, *E. hermaphroditum*, *E. sibiricum* не выявлено. Своеобразие формы стебля и листьев *E. subholarcticum*, резко отличающее этот вид от 3 других видов, может быть использовано в целях диагностики.

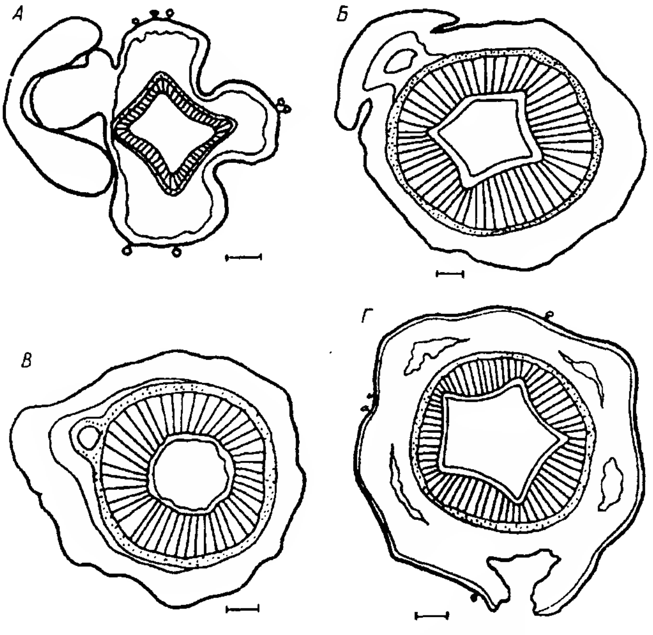


Рис. 1. Схема поперечного среза стебля.

А — *Empetrum subholarcticum*, *Б* — *E. nigrum*, *В* — *E. hermaphroditum*, *Г* — *E. sibiricum*. Масштабная линейка — 100 мкм.

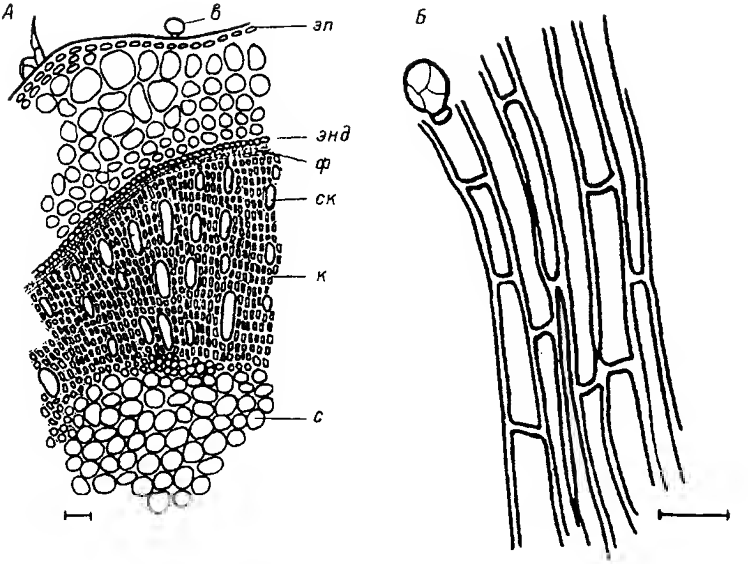


Рис. 2. Фрагмент поперечного среза (*А*) и эпидерма (*Б*) стебля *Empetrum nigrum*.

в — железистые волоски, *к* — ксилема, *с* — сердцевина, *ск* — сосуды ксилемы, *ф* — флоэма, *энд* — эндодерма, *эп* — эпидерма. Масштабная линейка — 10 мкм.

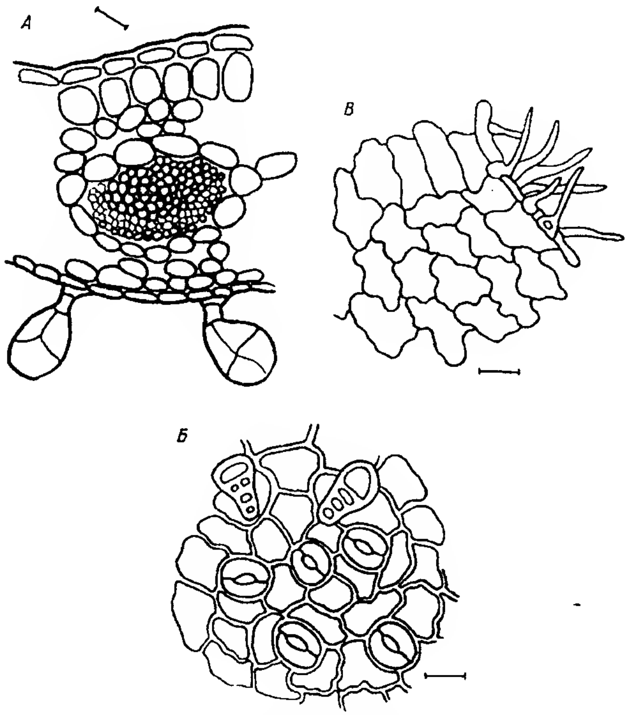


Рис. 3. Лист *Empetrum nigrum*.

А — фрагмент поперечного среза (центральная жилка), *Б* — нижняя эпидерма, *В* — верхняя эпидерма. Масштабная линейка: *А* — 10; *Б*, *В* — 20 мкм.

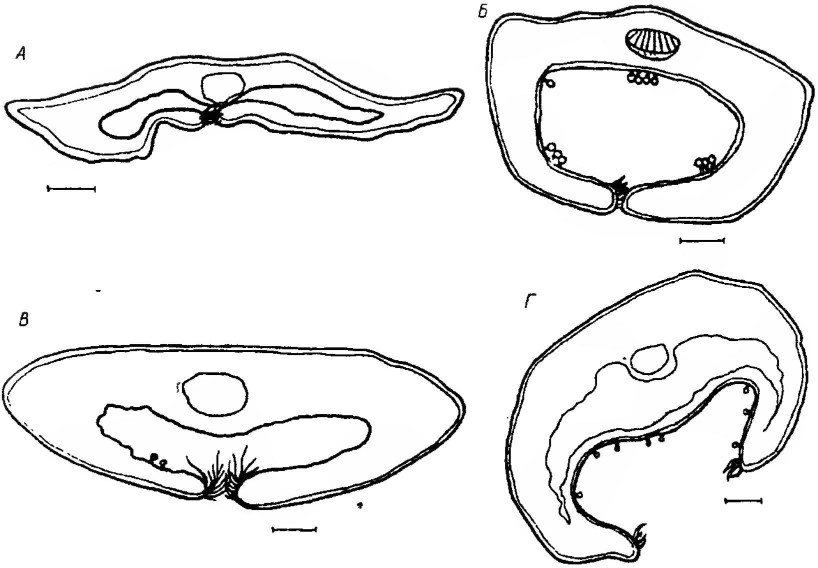


Рис. 4. Схема поперечного среза листа *Empetrum*.

А — *E. subholarcticum*, *Б* — *E. nigrum*, *В* — *E. hermaphroditum*, *Г* — *E. sibiricum*. Масштабная линейка — 100 мкм.

При изучении морфологии уделялось внимание характеру опушения молодых веточек, форме, размеру и расположению листьев (табл. 1). Важна опушенность молодых веточек: у *E. nigrum* и *E. hermaphroditum* они голые, если не считать железок (сидячих и на ножках), у *E. sibiricum* и *E. subholarcticum* они не только железистые, но и опушенные, реже голые. По размеру листьев несколько выделяется *E. nigrum* (до 6 мм дл.); для *E. sibiricum* характерна пильчатость вторичного края листа; имеют свои особенности листья *E. hermaphroditum* — овальные, с выпуклыми краями и белым швом снизу; об особенностях листа *E. subholarcticum* сказано выше. Расположение листьев оказалось признаком мало характерным: в основном у всех видов верхние листья направлены вверх, нижние — вниз, средние — под прямым углом к стеблю.

Наиболее четки различия по полу цветков: у *E. nigrum* и *E. sibiricum* все цветки раздельнополые, у *E. hermaphroditum* — все обоеполые, у *E. subholarcticum* — обоеполые и однополые.

Хемосистематические данные

Опубликованные ранее данные о химическом составе *Empetrum* отрывочны и часто не привязаны строго к определенным таксонам. Отметим важнейшие результаты.

Наибольшее число данных относится к *E. nigrum* (видимо, *E. nigrum* s.l.). По сообщениям Е. А. Краснова и А. М. Халецкого (1963, 1964), в *E. nigrum* содержатся тритерпеноиды (урсоловая кислота), флавоноиды (рутин, кверцетин, изокверцитрин, арабинозид кемпферола), жирные масла, воска, сахара. R. Hegnauer (1966) указывает для надземной части *E. nigrum*, кроме перечисленных веществ, лейкоцианидин, кофейную и эллаговую кислоты (последнюю приводит также М. Г. Пименов, 1971). Из надземной части выделена также смесь н.-парафинов C_{23}—C_{33} (Ермилова и др., 1987). Исследован флавоноидный состав гидрофильной фракции *E. nigrum*: из этилацетатного извлечения, полученного после обработки олиственных побегов хлороформом и этанолом, выделены методом колоночной хроматографии на полиамидном

ТАБЛИЦА 1

Диагностические признаки видов водяники *Empetrum* L.

Виды	Пол и расположение цветков	Окраска, диаметр ягод	Опушение молодых веточек	Форма сечения стебля	Листья: форма, длина и пр.	2n	Химический состав	Геоэлемент, тип ареала
E. albidum	Раздельнополые, одиночные; растение двудомное	Черные	Почти войлочное, без железок	Ребристо-округлая	Широколинейные, до 9 мм дл., сухие сильно морщинистые	?	?	Монтанно-альпийский юго-дальне-восточный
E. androgynum	Обоеполые; могут быть и раздельнополые	Черные, 5—7 мм	Из прижатых извилистых волосков	Округлая	Почти линейные, 5—5.5 мм дл., сухие морщинистые	?	?	Бореальный кавказско-азиатский+Аляска
E. asiaticum	Раздельнополые; растение двудомное	Черные, 5—7 мм	Умеренно шерстистое, с редкими железками	Округлая с выступами листовых следов	Линейные, 8 мм дл., гладкие блестящие	?	?	Монтанно-альпийский юго-дальневосточный
E. caucasicum	Обоеполые или растение полигамное, цветков по (1) 2—3	Черные, 4—6 мм	Опушение в виде короткого пушка или веточки голые с редкими железками	Округлая	Эллиптические, 3.5—4 мм дл., с беловатым швом снизу	?	?	Альпийский западно-кавказский
E. hermaphroditum	Обоеполые, цветков по 2—3	Черные, (4) 4.5—5.5 мм	Веточки голые с сидячими и сосочковидными железками	»	Эллиптические, с закругленными боками, 3—5 мм дл., блестящие, снизу с белым швом	26, 52	6 фенольных соединений — кверцетин, рутин и др.; не содержит авикулярина и флавоноида E_2	Арктоальпийский амфиатлантический
E. kardakovii	Раздельнополые, одиночные; растение двудомное	Красные, до 8 мм	Шерстистое с редкими железками	»	Ланцетно-линейные, 3—5 мм дл	?	?	Гипоарктический дальневосточный

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Виды	Пол и расположение цветков	Окраска, диаметр ягод	Опушение молодых веточек	Форма сечения стебля	Листья: форма, длина и пр.	2n	Химический состав	Геоэлемент, тип ареала
E. nigrum	Раздельнополые, одиночные; растение двудомное	Черные, до 7 мм	Веточки голые с густыми железками или без них	Округлая	Продолговато-линейные, 4—6 мм дл., лоснящиеся	26	8 фенольных соединений — авикулярин, флавоноиды E_2 и R_f 0.42	(Гипоаркто)бореальный аляскинско-амфиазиатский
E. sibiricum	Раздельнополые, одиночные; растение двудомное	Черные, 5—6 мм	Умеренно шерстистое, с сидячими и стебельчатыми железками	*	Продолговатые, резко пильчатые, 3—5 мм дл.	?	8 фенольных соединений — авикулярин, флавоноиды E_2, R_f 0.08 и др.	Бореальный амфипацифический
E. subholarcticum	Обоеполые и однополые на одном растении	Черные, 4—5 мм	Из курчавых волосков или без них, с сидячими железками	Резко четырехгранная	Продолговато-линейные сильно сплющенные	26, 52	8 фенольных соединений — авикулярин, E_2 и др.	Гипоаркто-гольцовый аляскинско-кавказско-азиатский

сорбенте помимо уже указанных полифенолов еще 2 флавонолгликозида, идентифицированные как авикулярин и гиперозид (Василец и др., 1988). С помощью современных методов (избирательной экстракции, колоночной и жидкостной хроматографии) впервые выделены из водяники (включая *E. nigrum*) циклоалканы состава $C_{28}H_{56}$, $C_{30}H_{60}$ и др. (Редькина и др., 1989). При изучении липофильных фракций видов водяники, обладающих противосудорожной активностью, Е. В. Ермиловой и Е. А. Красновым (неопубликованные данные) выделены сложные эфиры.

По химическому составу *E. hermaphroditum* сведения весьма ограничены. В нем обнаружены лейкоантоцианы (Hegnauer, 1966; в листьях), рутин и кверцетин (Бандюкова, Шинкаренко, 1965), флавоноид госсипетин (Harborne, 1969; также в *E. nigrum*).

E. sibiricum исследовали В. Г. Бухаров и Л. Н. Корнеева (1970), указавшие на наличие в нем гликозидов урсоловой кислоты — эмпетрозидов А, В и С. Однако в исследованиях Н. Н. Редькиной (1990) это не подтвердилось.

Сведения о химизме *E. subholarcticum* в литературе не обнаружены.

В последнее время нами исследовался качественный состав фенольного комплекса (флавоноиды, фенолокислоты, кумарины) *E. nigrum*, *E. subholarcticum*, *E. sibiricum* и *E. hermaphroditum* методом двумерной бумажной хроматографии этанольных экстрактов на бумаге Ленинградской фабрики им. Володарского (медленная) и на бумаге марки FN-3 (Германия). Лучшее разделение веществ получили в последнем случае. Использовались систе-

ТАБЛИЦА 2

Значения R_f фенолокислот (I), флавоноидов (II) и кумаринов (III) при сравнительной двумерной хроматографии спиртовых экстрактов 4 видов *Empetrum*

Растворители	*E. nigrum* s. s.			*E. subholarcticum*			*E. sibiricum*			*E. hermaphroditum*		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
БУВ 4 : 1 : 2	—	—	—	0.02ф	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	0.08г	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.11г	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.15г	—	—	0.5ф	—	—	0.13г	—	—	0.13г	—	—
	0.20г	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.25г	—	—	0.26г	—	—	0.23г	—	—	0.25г	—	—
	—	0.32к	—	—	—	—	0.32г	—	—	—	0.33к	—
	0.36ф	—	—	0.35ф	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.39с	—	—	—	—	—	0.40ф	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.42с	—	—
	0.46с	—	—	0.46с	—	—	0.47с	—	—	0.48с	—	—
	—	—	—	0.58с	—	—	—	—	—	0.59с	—	—
	—	0.65к, E_2	—	—	0.66к, E_2	—	—	0.65к, E_2	—	—	—	—
	0.78с	—	—	0.76с	—	—	—	0.75ж	—	—	—	—
	0.86с	—	—	0.85с	—	—	—	0.82ж	—	—	—	—
	0.96ф	—	—	—	—	—	—	0.92ж	—	0.93ф	—	—
	—	0.02ж, К	—	—	0.02ж, К	—	—	0.02ж, К	—	—	0.01ж, К	—
5%-я CH_3COOH	0.10г	—	—	—	—	—	0.08ф	—	—	—	—	—
	—	0.12к, Ик	—	—	0.13к, Ик	—	—	0.13к, Ик	—	—	0.15к, Ик	—
	—	0.16к, Ру	—	—	0.15к, Ру	—	—	0.16к, Ру	—	—	0.16к, Ру	—
	—	0.19к, Ав	—	—	0.20к, Ав	—	—	0.20к, Ав	—	—	—	—
	—	0.30к, Гп	—	—	0.29к, Г	—	—	0.29к, Гп	—	—	0.30к, Гп	—
	—	0.42ж	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	0.52с, Эс	—	—	0.53с, Эс	—	—	0.52с, Эс	—	—	0.55с, Эс, к
	0.62с	—	—	0.64ф	—	—	0.64ф	—	—	0.63ф	—	—
	—	—	0.79с, Ум	—	—	0.78с, Ум	—	—	0.78с, Ум	—	—	0.79с, Ум, ж

Примечание. Вещества: Ав — авикулярин, Гп — гиперозид, Ик — изокверцитрин, К — кверцетин, Ру — рутин, Ум — умбеллиферон, Эс — эскулетин, E_2 — неидентифицированный флавонол-гликозид; окраска пятен: г — голубая, ж — желтая, к — коричневая, с — синяя, ф — фиолетовая.

мы растворителей: 1) н.-бутанол—уксусная кислота—вода (БУВ) 4 : 1 : 2; 2) 5 %-й раствор уксусной кислоты CH_3COOH. Вещества обнаруживали при просмотре хроматограмм в фильтрованном ультрафиолетовом свете, а также при обработке 10 %-й КОН и 1 %-м раствором алюминия хлорида в этаноле. Результаты представлены в табл. 2.

Из анализа табл. 2 следует, что все исследованные виды водяники содержат кверцетин, изокверцитрин, рутин, гиперозид, эскулетин и умбеллиферон. Отмечены лишь количественные колебания в содержании этих веществ, обнаруживаемые по различиям в размерах пятен и интенсивности их окраски. Наличие перечисленных флавоноидных и кумариновых веществ можно считать общим хемотаксономическим признаком исследованных видов *Empetrum*. В экстракте *E. hermaphroditum* отсутствуют авикулярин и неидентифицированный флавоноид E_2, содержащиеся в остальных 3 видах, но имеется вещество с R_f = 0.42 с синим свечением (БУВ 4 : 1 : 2), отсутствующее у них. Только в *E. nigrum* отмечено вещество с R_f = 0.42 с желтым свечением (5 %-я CH_3COOH).

Качественный состав фенолокислот также имеет различия у всех 4 видов. Так, *E. subholarcticum* содержит вещества с R_f = 0.02 и 0.08 (последнее с голубым свечением; БУВ 4 : 1 : 2), которых нет в остальных видах. В экстрактах *E. nigrum* и *E. sibiricum* обнаружены соответственно вещества с R_f = 0.02 и 0.08 (последнее с фиолетовым свечением; CH_3COOH); у *E. subholarcticum* и *E. hermaphroditum* таких пятен на бумажной хроматограмме нет. Ни в одном виде, кроме *E. nigrum*, не отмечены вещества с R_f = 0.11 и 0.20 (БУВ 4 : 1 : 2).

Эфирные масла в *E. nigrum* s. l., по неопубликованным данным Е. А. Краснова, содержатся, но в очень малых количествах; в отгонных водах обнаружена бензойная кислота.

Прочие данные к диагностике

Числа хромосом как дополнительный признак в роде *Empetrum* оказываются слабым подспорьем для диагностики: изучены лишь *E. nigrum*, *E. hermaphroditum*, *E. subholarcticum* (Семеренко, 1990; Числа..., 1990). Пока для водяники установлено 2 набора хромосом — 2n = 26 и 2n = 52, причем *E. subholarcticum* свойственны оба набора, хотя внешних различий между ее 26- и 56-хромосомными особями Н. Н. Цвелев (1980) не обнаружил.

На географический критерий в диагностике водяники также трудно опереться. Можно наметить лишь самые общие закономерности размещения таксонов. Особой широтой отличается ареал *E. subholarcticum*: это растение можно охарактеризовать как преимущественно сибирское гипоаркто-гольцовое, хотя оно и заходит на запад до северо-востока Европейской России, на восток — до р. Макензи в Северной Америке, на юг — до гор Монголии. К нему по типу ареала приближается *E. androgynum*, но это растение бореально-таежное, в Арктику оно почти не заходит. Также бореальным является и преимущественно амфиевразийский вид *E. nigrum*, заходящий на Аляску (Цвелев, 1980).[1] Очень широк ареал преимущественно амфиатлантического арктоальпийского *E. hermaphroditum*, заходящего на восток до правобережья р. Енисей в низовьях, на запад — до правобережья р. Макензи.

Один из центров многообразия водяники — Дальний Восток: здесь отмечаются гипоарктический вид *E. kardakovii* V. Vassil. (от севера Камчатки до Алеутских о-вов), монтанно-альпийские *E. albidum* V. Vassil. (от о-ва Сахалин до о-ва Хонсю) и *E. asiaticum* Nakai (от Курильских о-вов до Кореи и Японии); *E. sibiricum* — бореальное растение, в Сибири доходящее до Саян и р. Енисей, в Северной Америке встречающееся на западе, оно может считаться амфипацифическим. В южных районах запада Евразии такого разнообразия нет: можно отметить лишь *E. caucasicum*, соседствующий на Кавказе с заходящими сюда *E. subholarcticum* и *E. androgynum*.

---

[1] В последнее время восточная раса *E. nigrum* принята в качестве *E. stenopetalum* V. Vassil (Цвелев, 1991): их различия нам не ясны.

Итак, ареалы водяники перекрываются, и в одном регионе могут соседствовать 2 вида и более.

Все полученные данные, включая литературные, а также данные полевых и гербарных исследований обобщены в табл. 1.

Внутриродовая таксономия *Empetrum* L. в свете накопленных данных

Формообразовательный процесс, приведший к возникновению новых таксонов в роде *Empetrum*, берет начало в недавнем прошлом — вероятно, в плейстоцене (Цвелев, 1980). Их «молодостью» объясняется то, что они находятся на ранних стадиях дивергенции и имеют характер микровидов. Мы остановимся на подвидовом ранге всех наших *Empetrum*. Этому рангу в общем соответствуют морфологические отличия этих таксонов на уровне микропризнаков, перекрытие ареалов, сходство химического состава. С учетом всех данных мы разработали предлагаемый ключ.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДВИДОВ EMPETRUM NIGRUM ФЛОРЫ ЕВРАЗИИ

1. Зрелые ягоды красные, до темно-вишневых, сухие почти серые; растения двудомные; веточки шерстисто-опушенные .... *E. nigrum* subsp. *kardakovii*.
— Зрелые ягоды черные, цветки однополые или обоеполые .... 2.
2. Цветки обоеполые и однополые; стебли резко четырехгранные, молодые железистые, с курчавыми волосками или без них; листья уплощенные, с узкой полостью и острым вторичным краем .... *E. nigrum* subsp. *subholarcticum*.
— Цветки только однополые или обоеполые; стебли в сечении обычно округлые; листья не сплющенные, часто свернуты в трубку .... 3.
3. Цветки обоеполые .... 4.
— Цветки однополые .... 6.
4. Молодые веточки помимо железок всегда имеют опушение из прижатых волосков; листья узкие, почти линейные, снизу без четкого шва .... *E. nigrum* subsp. *androgynum*.
— Молодые веточки часто голые, только с железками; листья эллиптические, снизу с отчетливым беловатым швом .... 5.
5. Молодые веточки голые или с коротким пушком; листья морщинистые, матовые, с железисто-зубчатым вторичным краем; встречается на Кавказе .... *E. nigrum* subsp. *caucasicum*.
— Молодые веточки голые, только с железками; листья гладкие, блестящие; широко распространенное растение .... *E. nigrum* subsp. *hermaphroditum*.
6. Молодые веточки голые, иногда даже без железок; листья мутовчатые, обычно направленные под прямым углом к стеблю ..... *E. nigrum* subsp. *nigrum*.
— Молодые веточки опушенные; листья обычно иначе направленные ...... 7.
7. Опушение молодых веточек почти войлочное, беловатое; железок нет; листья до 9 мм дл.; у нас распространен только на южных Курилах и Сахалине .... *E. nigrum* subsp. *albidum*.
— Опушение молодых веточек не войлочное; имеются хотя бы редкие железки; листья мельче, не достигают 9 мм в дл. .... 8.
8. Листья более крупные, до 7(8) мм дл., линейные, слабозубчатые, блестящие; железки на молодых побегах редкие или их нет .. *E. nigrum* subsp. *asiaticum*.
9. Листья мелкие, 3—5 мм дл., продолговатые до широколинейных, обычно с резким пильчатым вторичным краем, матовые; железки на молодых побегах многочисленные .... *E. nigrum* subsp. *sibiricum*.

Конспект подвидов водяники *Empetrum nigrum* флоры Евразии

Empetrum nigrum L. 1753, Sp. pl.: 1022

1) Subsp. *subholarcticum* (V. Vassil.) Kuv. 1991, Бот. журн. 76, 8 : 1172. — *E. subholarcticum* V. Vassil. 1947, Реф. н.-иссл. работ за 1945 г. отд. биол. наук АН СССР: 4. — *E. arcticum* V. Vassil. 1947, цит. соч.: 4. — В. почти-голарктическая. Цветки обоеполые и однополые на одном растении.

2) Subsp. *hermaphroditum* (Lange) Bocher, 1952, Meddl. Gronl. 147, 9 : 81. — *E. hermaphroditum* (Lange) Hagerup, 1927, Dansk. bot. Arc, 5, 2 : 117. — В. гермафродитная. Цветки только обоеполые.

3) **Subsp. caucasicum (Juz.) Kuv. comb. nov.** — *E. caucasicum* Juz. 1955, Сп. раст. Герб. фл. СССР, 13, 79 : 79; *E. androgynum* var. *caucasicum* V. Vassil. 1949, Фл. СССР, 14 : 516, nom. nud. — В. кавказская. Цветки обычно обоеполые; Васильевым (1961) характеризуется как полигамное растение.

4) **Subsp. androgynum (V. Vassil.) Kuv. comb. nov.** — *E. androgynum* V. Vassil. 1947, Реф. н.-иссл. работ за 1945 г. Отд. биол. наук АН СССР: 3. — В. двуполая. Цветки обоеполые.

5) Subsp. *nigrum*: Hulten, 1968, Fl. Alaska and Neighb. Terr.: 716. — *E. stenopetalum* V. Vassil. 1947, Реф. н.-иссл. работ за 1945 г. Отд. биол. наук АН СССР: 4. — В. черная. Двудомное растение.

6) **Subsp. sibiricum (V. Vassil.) Kuv. comb. nov.** — *E. sibiricum* V. Vassil. 1947, Реф. н.-иссл. работ за 1945 г. Отд. биол. наук АН СССР: 3. — *E. nigrum* f. *japonicum* R. Good, 1927, J. Linn. Soc. (Bot.), 47 : 515, p.p. — *E. pubescens* V. Vassil. 1947, цит. соч.: 3. — В. сибирская. Двудомное растение.

7) **Subsp. kardakovii (V. Vassil.) Kuv. comb. nov.** — *E. kardakovii* V. Vassil. 1947, Реф. н.-иссл. работ за 1945 г. Отд. биол. наук АН СССР: 4. — В. Кардакова. Имеет красную (в сухом виде серую) окраску ягод; относится Васильевым (1961 : 22) к секции *Rubro-Empetrum* V. Vassil. вместе с американскими красноплодными *Empetrum*, однако по всем признакам, кроме окраски ягод, сходен с *E. nigrum* (Цвелев, 1980), отличается лишь еще более густыми листьями.

8) **Subsp. asiaticum (Nakai) Kuv. comb. nov.** — *E. nigrum* var. *asiaticum* Nakai et Ito, 1933, Bot. Mag. 47 : 895. — *E. asiaticum* Nakai 1936, Fl. sylv. Koreana, 21 : 109. — *E. kurilense* V. Vassil. 1949, Фл. СССР, 14, Addenda: 744. — В. азиатская. Двудомное растение. На основной территории Азии не встречается, представляет собой монтанно-альпийский субэндемик юга Дальнего Востока (Япония, Корея, Сахалин, южные Курилы). Цвелев (1991 : 168) относит *E. asiaticum* (Nakai) Nakai ex V. Vassil. в синонимы *E. sibiricum* V. Vassil.

9) **Subsp. albidum (V. Vassil.) Kuv. comb. nov.** — *E. albidum* V. Vassil. 1961. Род *Empetrum*: 102. — *E. asiaticum* auct., non Nakai ex V. Vassil.: Ворошилов, 1966, Фл. сов. Дальн. Вост.: 290. — В. беловатая. Двудомное растение. Автором вида сближается с *E. asiaticum* Nakai, сходно и с *E. sibiricum* V. Vassil.

Заключение

Полученные полевые, экспериментальные и накопленные ранее литературные данные и исследование гербарных материалов свидетельствуют о необходимости пересмотра систематики *Empetrum nigrum* s.l. Этого настоятельно требуют и работы по введению *Empetrum* в научную медицину, связанные с ними фитохимическая оценка, выявление природных запасов и пр. По результатам анатомо-морфологического исследования 4 видов — *E. hermaphroditum*, *E. nigrum*, *E. sibiricum*, *E. subholarcticum* — установлено, например, что последний таксон отличается от остальных 3 по строению листьев и стебля. Фитохимическое изучение тех же видов на наличие фенольных соединений показало, что при значительной общей однородности химического состава у них есть и определенные различия: так, строго обоеполый

E. hermaphroditum отличается отсутствием авикулярина и флавоноида E_2, содержащегося в остальных видах со строго или факультативно (*E. subholarcticum*) раздельнополыми цветками. Значительная однородность рассмотренных таксонов, различие их на уровне микропризнаков, частичное наложение ареалов пока делают целесообразным рассмотрение этих *Empetrum* на уровне подвидов *E. nigrum* L.: subsp. *subholarcticum* (V. Vassil.) Kuv., subsp. *hermaphroditum* (Lange) Bocher, subsp. *androgynum* (V. Vassil.) Kuv., subsp. *caucasicum* (Juz.) Kuv., subsp. *nigrum*, subsp. *sibiricum* (V. Vassil.) Kuv., subsp. *kardakovii* (V. Vassil.) Kuv., subsp. *asiaticum* (Nakai) Kuv., subsp. *albidum* (V. Vassil.) Kuv. (всего 9 подвидов). Наиболее фундаментальным признаком у *Empetrum* является пол цветков. По этому признаку таксоны *Empetrum* Евразии относятся к 3 группам: 1) с обоеполыми и однополыми цветками — *E. nigrum* subsp. *subholarcticum*; возможно, этот полигамный таксон (Васильев, 1961; наши исследования) является исходным в эволюции наших *Empetrum*; 2) с обоеполыми цветками — *E. nigrum* subsp. *hermaphroditum*, *E. nigrum* subsp. *caucasicum*; формально сюда относится и *E. nigrum* subsp. *androgynum*, но он заметно уклоняется от 2 предыдущих; 3) с раздельнополыми цветками — *E. nigrum* subsp. *nigrum*, *E. nigrum* subsp. *albidum*, *E. nigrum* subsp. *asiaticum*, *E. nigrum* subsp. *kardakovii*, *E. nigrum* subsp. *sibiricum*. Таксономическое значение этих групп может проясниться при дальнейших фитохимических, кариосистематических и других исследованиях с охватом всего разнообразия рода, что остро необходимо и в связи с практическим использованием *Empetrum*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бандюкова В. А., *Шинкаренко А. П.* Результаты дослiдження високогорних рослин Тебердиньского заповедника на вмiст флавоноiдних речовин // Фармац. журн. 1965. № 6. С. 37—41.

Бухаров В. Г., *Корнеева Л. Н.* Гликозиды урсоловой кислоты из *Empetrum sibiricum* V. Vassil. // Изв. АН СССР. Сер. хим. 1970. № 1. С. 171—172.

Варлаков М. Н. Экспедиция ВНИХФИ в Забайкалье // Бюл. ВНИХФИ. 1931. № 4-5. С. 118—124.

Варлаков М. Н. Избранные труды. М., 1963. 172 с.

Василец В. Н., *Демиденко Л. А.*, *Краснов Е. А.* и др. Компоненты растений семейства *Empetraceae*. II. Флавоноиды *Empetrum nigrum* // Химия природных соединений. 1988. № 6. С. 875—876.

Васильев В. Н. Обзор видов рода *Empetrum* L. // Реф. н.-иссл. работ за 1945 г. Отд. биол. наук. М.—Л., 1947. С. 3—4.

Васильев В. Н. Шикшевые — *Empetraceae* Lindl. // Флора СССР. М.—Л., 1949. Т. 14. С. 511—517.

Васильев В. Н. Род *Empetrum*. М.—Л., 1961. 132 с.

Васильев В. Н. *Empetraceae* Lindl. — Водяниковые, Шикшевые // Флора европейской части СССР. Л., 1981. Т. 5. С. 59—60.

Ворошилов В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М., 1982. 672 с.

Горяев М. И. Лекарственные растения флоры Монголии. Алма-Ата, 1980. 76 с.

Ермилова Е. В., *Краснов Е. А.*, *Ханин Г. З.* Компоненты растений семейства *Empetraceae*. I. Углеводы из *Empetrum nigrum* // Химия природных соединений. 1987. № 4. С. 598—599.

Краснов Е. А., *Халецкий А. М.* Материалы к исследованию химического состава вороники — *Empetrum nigrum* // Аптечное дело. 1963. Т. 12. № 6. С. 28—31.

Краснов Е. А., *Халецкий А. М.* Материалы к исследованию химического состава вороники — *Empetrum nigrum* // Аптечное дело. 1964. Т. 13. № 1. С. 30—35.

Пименов М. Г. Перечень растений — источников кумариновых соединений. Л., 1971. 200 с.

Попов М. Г. *Empetrum* L. — Шикша // Флора Средней Сибири. Л., 1957. Т. 1. С. 551.

Позднеев А. Учебник тибетской медицины. СПб., 1908. 425 с.

Редькина Н. Н. Изучение химического состава липофильных фракций водяники черной (*Empetrum nigrum* L. s.l.), обладающих противосудорожным действием: Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. М., 1990. 23 с.

Редькина Н. Н., *Брянский О. В.*, *Краснов Е. А.* и др. Компоненты растений семейства *Empetraceae*. III. Циклоалканы из *Empetrum nigrum* // Химия природных соединений. 1989. № 5. С. 719—720.

Саратиков А. С., Ханин Г. З., Краснов Е. А., Горшкова В. К. Противосудорожные свойства экстракта *Empetrum nigrum* L. // Раст. ресурсы. 1991. Т. 27. Вып. 4. С. 69—75.

Семеренко Л. В. Числа хромосом некоторых цветковых растений Березинского биосферного заповедника (БССР) // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 2. С. 279—282.

Сергиевская Л. П. Материалы к изучению народных лекарственных растений Забайкалья. М., 1940. 16 с. (Тр. ВИЛАР. Вып. 5).

Сергиевская Л. П. Полезные растения Бурятии // Краеведческий сборник. Вып. 3. Улан-Удэ, 1958. С. 75—98.

Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. Л., 1987. 439 с.

Цвелев Н. Н. Род *Empetrum* L. — Шикша, вороника, водяника // Арктическая флора СССР. Л., 1980. Вып. 8. С. 21—29.

Цвелев Н. Н. Шикша, вороника, водяника — *Empetrum* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1991. Т. 5. С. 166—170.

Числа хромосом цветковых растений флоры СССР. *Aceraceae—Menyanthaceae*. Л., 1990. 509 с.

Engler A. Syllabus der Pflanzenfamilien. 5. Aufl. Berlin, 1907.

Harborne J. B. Gossypetin and herbacetin as taxonomic markers in higher plants // Phytochemistry. 1969. Vol. 8. N 1. P. 177—185.

Hegnauer R. Chemotaxonomie der Pflanzen. Bd 4. Basel—Stuttgart, 1966. 551 S.

Jussieu A. L. de. Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. Turici Helvetorum, 1791. 526 p.

Webb D. A. Empetraceae // Flora Europaea. London—Cambridge, 1972. Vol. 3. P. 13—14.

Институт проблем экологии и эволюции
им. А. Н. Северцова РАН
Москва
Томский медицинский университет

Получено 27 V 1994

SUMMARY

The research is conditioned by introduction in medicine an antiepileptic drug from *Empetrum*. The anatomy, morphology and chemical composition of four Empetrum species spread in Siberia, *E. hermaphroditum*, *E. nigrum*, *E. sibiricum*, *E. subholarcticum*, are investigated. On the basis of new data and summarization of data obtained earlier the intrageneric taxa of Eurasiatic *Empetrum* is proposed to consider the following subspecies of *E. nigrum* L.: subsp. *subholarcticum* (V. Vassil.) Kuv., subsp. *hermaphroditum* (Lange) Böcher, subsp. *androgynum* (V. Vassil.) Kuv. comb. nov., subsp. *caucasicum* (Juz.) Kuv. comb. nov., subsp. *nigrum*, subsp. *sibiricum* (V. Vassil.) Kuv. comb. nov., subsp. *kardakovii* (V. Vassil.) Kuv. comb. nov., subsp. *asiaticum* (Nakai) Kuv. comb. nov., subsp. *albidum* (V. Vassil.) Kuv. comb. nov. In future the differentiation of all the Eurasiatic *Empetrum* into three groups — *E. nigrum* L., *E. hermaphroditum* (Lange) Hagerup, *E. subholarcticum* V. Vassil. is possible on the basis of the flower sex (with subordinated subspecies). However it should be preceded by further summarization of new data, primarely from phytochemistry and karyosystematics of *Empetrum*.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 581.9 (-924.73)

© А. М. Амирханов, А. В. Георгиев, А. Л. Комжа

НОВЫЕ НАХОДКИ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *CYPERACEAE* НА КАВКАЗЕ

A. M. AMIRKHANOV, A. V. GEORGIEV, A. L. KOMZHA. NEW RECORDS OF THE *CYPERACEAE* SPECIES IN THE CAUCASUS

Сообщается о находках 3 видов сем. *Cyperaceae*.

При обработке гербария, собранного в Северной Осетии, выявлены новые для региона виды.

Baeothryon pumilum (Vahl.) A. et D. Löve. Центральный Кавказ, Северная Осетия, горная часть бассейна р. Ардон, левобережье р. Мамисондон у с. Сатат (Мамисонское ущелье), влажный пойменный луг, на высоте более 1700 м над ур.м. (30 V 1977, Р. Тавасиев). Это первая находка вида в Северной Осетии. Ближайшие известные местонахождения — в Закавказье, в Эрманском ущелье Юго-Осетии (19 VII, 20 VIII 1937, Е. Шмидт, LE; 21 VI, 25 VII 1948, Е. Гогина, MW, и др.); там же вид указан А. А. Гроссгеймом (1940).

На Северном Кавказе *B. pumilum* был собран также Р. А. Еленевским в Дагестане (с. Кули, 6 VIII 1940, LE) и в Приэльбрусье (Бермамыт, 18 VIII 1939, LE). Для Приэльбрусья вид приводится также рядом авторов (Гроссгейм, 1940; Тумаджанов, 1953, 1963; Галушко, 1976, 1978; Егорова, 1991). Кроме того, он отмечен в Хеви—Казбегском р-не Грузии (Сахокиа, Хуцишвили, 1975).

Rhynchospora alba (L.) Vahl. Восточный Кавказ, Северная Осетия, горная часть бассейна р. Камбилеевки к юго-востоку от г. Владикавказа, Тарская котловина, Тарское торфяное болото, на высоте 830—850 м над ур. м. (15 IX 1984, А. Георгиев). Для Северной Осетии вид прежде не приводился. Это также первая его находка на Восточном Кавказе (в крайней западной его части) и вторая — на Северном Кавказе, где он ранее был указан А. Ф. Флеровым (1938 : 82): «На болотах... Железноводск». Ближайшее известное местонахождение вида — в Закавказье, в Юго-Осетии: окр. с. Фаткуджин, оз. Вальвязы-цад, 1250 м над ур. м. (27 VIII 1928, Е. и Н. Буш, LE); там же вид указан Гроссгеймом (1940). Во «Флоре Северного Кавказа» (Галушко, 1978) *R. alba* отсутствует.

В отмеченном нами местонахождении вид встречается редко. Очевидно, он был там не очень обилен и в прошлом, иначе мог бы быть выявлен еще Д. А. Тарноградским (1947) или И. И. Тумаджановым (1955), в свое время обследовавшими Тарское торфяное болото. Таким образом, позиция *R. alba* в растительном покрове этого болота совершенно отлична от таковой на Кобулетских торфяных сфагновых болотах (Аджария), где, по свидетельству О. М. Зедельмейер (1927), вид довольно обычен.

Новые местонахождения *Baeothryon pumilum* и *Rhynchospora alba* вносят существенные дополнения в существующие представления о распространении этих видов на Кавказе, поскольку в новейшем обзоре подсемейств *Cyperoideae* и *Rhynchosporoideae* (*Cyperaceae*) флоры Кавказа (Егорова, 1991) *R. alba* для северного макросклона Большого Кавказа не приводится, а *Baeothryon pumilum* указан лишь для крайней западной части Центрального Кавказа (верховья рек Малки и Кич-Малки).

Pycreus flavescens (L.) Reichenb. Восточный Кавказ, Северная Осетия, горная часть бассейна р. Камбилеевки к юго-востоку от г. Владикавказа, Тарская котловина, Тарское торфяное болото, 830—850 м над ур. м. (15 IX 1984, А. Георгиев). Это первая находка вида в горах западной оконечности Восточного Кавказа.

Гербарные образцы перечисленных видов переданы в LE.

Работа выполнена при поддержке Международного фонда «Культурная инициатива».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Галушко А. И. Флорогенетические районы Центрального Кавказа // Флора Северного Кавказа. Ставрополь, 1976. С. 7—32.

Галушко А. И. Флора Северного Кавказа. Т. 1. Ростов-на-Дону, 1978. 320 с.

Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Т. 2. 2-е изд. Баку, 1940. 284 с.

Егорова Т. В. Обзор подсемейств *Cyperoideae* и *Rhynchosporoideae* (*Cyperaceae*) флоры Кавказа // Нов. сист. высш. раст. 1991. Т. 28. С. 5—21.

Зедельмейер О. М. Распространение торфяных болот и сфагновых мхов на Кавказе // Торфяное дело. 1927. № 7. С. 153—156.

Сахокиа М. Ф., *Хуцишвили Е. Н.* Конспект флоры высших растений Хеви (Казбегского района Грузинской ССР). Тбилиси, 1975. 205 с.

Тарноградский Д. А. Микрофлора и микрофауна торфяников Кавказа. II. Тарское торфяное болото // Работы Сев.-Кавк. гидробиол. станции при Сев.-Осет. с.-хоз. ин-те. 1947. Т. 5. Вып. 1. С. 19—34.

Тумаджанов И. И. Материалы к флоре осок Приэльбрусского района // Зам. сист. геогр. раст. 1953. Вып. 17. С. 146—156.

Тумаджанов И. И. К истории постплиоценовой лесной растительности Северного Кавказа // Тр. Тбилисск. бот. ин-та. 1955. Т. 17. С. 161—219.

Тумаджанов И. И. Опыт дробного геоботанического районирования северного склона Большого Кавказа (на примере Карачая). Тбилиси, 1963. 240 с.

Флеров А. Ф. Список растений Северного Кавказа и Дагестана. Ростов-на-Дону, 1938. 695 с.

Северо-Осетинский заповедник
Алагир
Горский аграрный университет
Владикавказ

Получено 26 III 1996

УДК 581.9 (-925.17)

Бот. журн., 1996 г., т. 81, № 10

© Е. А. Чубарь

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ ОСТРОВОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО МОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

E. A. TSCHUBAR. A SUPPLEMENT TO THE FLORA OF ISLANDS OF THE FAR EAST MARINE RESERVE

Сообщается о 21 виде сосудистых растений, новых для островов Дальневосточного государственного морского заповедника.

Amaranthaceae

Amaranthus lividus L. О-в Фуругельма, северо-западное побережье, птичий базар, 17 VIII 1995.

Asteraceae

Cirsium setosum (Willd.) Bieb. О-в Большой Пелис, разнотравно-полынные заросли у подножия морской террасы, 15 VIII 1987; мыс Островок Фальшивый, на старых огородах у кордона охраны, 3 VIII 1995.

Galinsoga parviflora Cav. О-в Фуругельма, северо-западное побережие, птичий базар, 17 VIII 1995.

Senecio cannabifolius Less. О-в Большой Пелис, северная часть, дубово-липовый лес, на сырых полянах вместе с вейником Лангсдорфа и лабазником дланевидным, 29 VII 1994.

Sigesbeckia orientalis L. Мыс Островок Фальшивый, у кордона охраны, 3 VIII 1995. Сорное.

Taraxacum officinale Wigg. О-в Фуругельма, в местах бывших поселений на разнотравно-полынных лугах, 18 VIII 1988; 18 VI 1989.

Xanthium sibiricum Patrin ex Willd. Мыс Островок Фальшивый, у кордона охраны, 3 VIII 1995. Сорное.

Boraginaceae

Trigonotis peduncularis (Trev.) Benth. ex Baker et S. Moore. О-в Де-Ливрона, намывная песчано-галечная коса, в зарослях полыни и на открытых местах, 27 V 1995.

Brassicaceae

Cardamine trifida (Poir.) B. M. G. Jones. О-в Де-Ливрона, порослевый ясенево-кленово-липовый лес на склоне морской террасы, 30 V 1995.

Raphanus raphanistrum L. О-в Фуругельма, песчаные пляжи в бухтах Северной и Западной, 13 VII 1995.

Caryophyllaceae

Sagina japonica (Sw.) Ohwi. О-в Фуругельма, юго-восточное побережье, на скалах, 15 VI 1989; камни Бутакова, 3 VIII 1995.

Chenopodiaceae

Axyris amaranthoides L. О-в Веры, разнотравно-полынный луг на выположенной вершине острова, 17 VIII 1989; 26 VIII 1994.

Chenopodium glaucum L. О-в Фуругельма, северо-западное побережье, на морском обрыве, 18 VIII 1990; мыс Островок Фальшивый, на песчаном пляже, 3 VIII 1995.

Suaeda heteroptera Kitag. Мыс Островок Фальшивый, на песчаном пляже, 3 VIII 1995.

Fabaceae

Vicia hirsuta (L.) S. F. Gray. О-в Большой Пелис, намывная песчано-галечная коса, в зарослях полыни и на открытых местах, 29 VII 1994.

Oleaceae

Fraxinus densata Nakai. О-в Де-Ливрона, ясенево-липовый лес на выположенном склоне морской террасы, 28 V 1995; о-в Большой Пелис, дубово-липовый лес над озером, 9 VI 1995. Единичные деревья.

Orchidaceae

Tulotis ussuriensis (Regel et Maack) Hara. О-в Большой Пелис, дубово-липовый лес над озером, на сырых полянах, 22 VI 1993; 29 VII 1994; там же, на опушке порослевого ясенево-липового леса под тригопунктом, 30 VII 1994; о-в Фуругельма, ясенево-дубово-липовый лес с ольхой японской в окр. бухты Северной, 18 VIII 1995.

Plantaginaceae

Plantago asiatica L. О-в Фуругельма, дубняк кустарниково-разнотравный, обочина лесной дороги, 16 VIII 1988; сырой разнотравно-вейниковый луг в долине ключа, 26 VIII 1993.

Polygonaceae

Rumex maritimus L. О-в Фуругельма, северо-западное побережье, в полосе птичьего базара, 17 VIII 1995.

Urticaceae

Pilea peploides (Gaudisch.) Hook. et Arn. Мыс Островок Фальшивый, в сырых расщелинах скал с южной стороны мыса, 3 VIII 1995.

Woodsiaceae

Woodsia subcordata Turcz. О-в Большой Пелис, порослевый ясенево-липовый лес, каменистая осыпь с северной стороны острова, 10 VI 1995.

Приведенные виды собраны автором данной статьи. Названия растений в списке даны согласно «Флоре СССР» (1934—1964) с учетом последних изменений и дополнений (Черепанов, 1981; Сосудистые растения..., 1985, 1987—1989, 1991—1992).

Определение растений проводилось в Лаборатории морских и островных сообществ ДВГМЗ, правильность определения проверена в Дальневосточном региональном гербарии (VLA, г. Владивосток). Гербарные экземпляры хранятся в коллекционном фонде заповедника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Сосудистые растения Дальнего Востока. Т. 1—6 / Под ред. С. С. Харкевича. Л., 1985, 1987—1989, 1991—1992.

Флора СССР. Т. 1—30. М.—Л., 1934—1964.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.

Институт биологии моря ДВО РАН
Владивосток

Получено 14 II 1996

ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 001.86:581.1

© О. А. Семихатова

О НАУЧНОЙ ШКОЛЕ О. В. ЗАЛЕНСКОГО

O. A. SEMIKHATOVA. ON THE SCIENTIFIC SCHOOL OF O. V. ZALENSKY

Показано развитие исследований по фотосинтезу, проводимых в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН под руководством О. В. Заленского. В этих исследованиях выявлены особенности газообмена основных представителей различных биомов; фотосинтез охарактеризован с помощью комплекса показателей, в том числе описывающих зависимость процесса от основных внешних факторов и от специфики типа фотосинтетического метаболизма (C_3-, C_4- и САМ-типы). Эти исследования имеют определенные методологические и методические особенности, свойственные школе О. В. Заленского: изучение фотосинтеза в природной среде, охват большого числа видов, комплексная характеристика видов.

Школа Заленского, даже если ее так и не называли, была хорошо известна и в нашей стране, и за рубежом. Уже в 50-х годах лабораторию, или школу, Заленского посещали такие известные в мире физиологи, как E. Rabinowitch, M. Calvin, M. Gibbs (США), O. Lange (Германия), W. Larcher (Австрия) и др. Отечественные ученые стремились выступить там с докладами, чтобы получить квалифицированное обсуждение своих работ. Эта школа была «истоком» многих ведущих в этой области ученых.

Школа ученого — это понятие, включающее с одной стороны коллектив, ведомый идеями одного лица, и с другой — определенное направление науки, имеющее свои принципы, особенности, рамки и достижения.

В настоящей статье я не буду касаться ни биографии Олега Вячеславовича (как бы ни были важны в ней такие вехи, как переход в Ботанический институт им. В. Л. Комарова (БИН) или участие в работе XII Международного ботанического конгресса),[1] ни коллектива этой школы. Относительно коллектива скажу только, что он представлял собой «открытую систему», т. е. славился готовностью со всеми (вне и внутри него) делиться знаниями, идеями, приборами и нелицеприятной критикой.

Задача настоящей статьи — проследить путь Олега Вячеславовича в науке, показать историю возникновения и развитие идей его научной школы, очертить рамки этой школы, ее особенности и коротко осветить ее основные достижения.

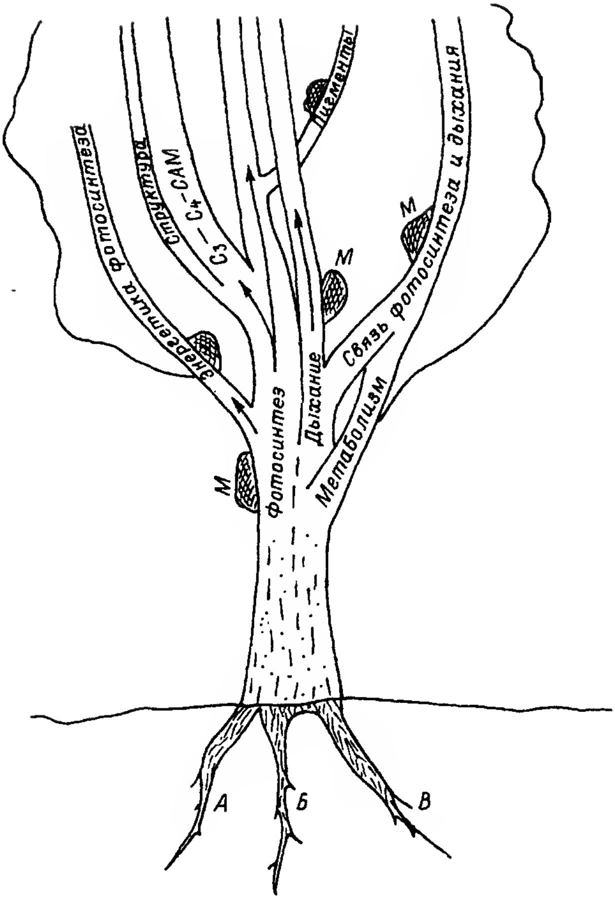
Научные принципы школы Заленского

Особенности школы Заленского хорошо видны по тем принципам научного исследования, которые неоднократно и в разной формулировке публиковались в работах как самого О. В., так и его сотрудников (Вознесенский, 1977; Заленский, 1977). Перечислю эти принципы.

1. Предмет изучения — растения природных экосистем в естественных условиях обитания, преимущественно в неблагоприятных (крайних по терминологии П. А. Баранова) условиях среды.
2. Изучение большого числа видов в разных регионах с целью вскрыть разнооб-

---

[1] Краткую биографию О. В. Заленского см. в статье «Памяти Олега Вячеславовича Заленского» (Семихватова и др., 1983).



Схематическое изображение направлений исследований в школе Заленского и их последовательного развития.

Объяснения в тексте.

разие фотосинтетической функции в зависимости от географического распространения и таксономической принадлежности.

3. Характеристика фотосинтеза по ряду показателей и в системе других процессов жизнедеятельности растения (дыхания, особенностей углеродного и азотного метаболизма, устойчивости).
4. Внимание к фактору времени — изучение динамики процессов в течение эксперимента, во время суток, вегетационного периода.
5. Жесткая логическая связь между целью исследования, методами отбора проб растений, методами и способами измерений, выбором изучаемых показателей и способов расчета данных.
6. Сочетание естественного эксперимента и лабораторных исследований на разных уровнях организации растений.
7. Сравнительно-географические сопоставления данных как одна из целей анализа полученных результатов.

Эти принципы сложились не сразу, они имеют свою историю. однако можно указать место и время их кристаллизации — это Восточный Памир, организованная П. А. Барановым и И. А. Райковой высокогорная биологическая станция в долине р. Чечекты, а время — конец 40-х годов и 50-е годы. Видны и «корни» этих принципов, их предыстория (см. рисунок, *А—В*). Так, внимание к природной флоре (первый принцип), мне кажется, было тогда вызвано работами Н. И. Вавилова, его поисками диких предков культурных растений, организацией им стационаров при Всесоюзном институте растениеводства, в частности трех опорных пунктов Бюро пустынь (Средняя Азия). Второй принцип сформировал сам Памир с его немногочисленной, но разнообразной по жизненным формам флорой. Корни третьего принципа — это уже существовавшие тогда отрывочные и разрозненные сведения о физиологии памирских растений, их фотосинтезу, углеводному режиму, морозоустойчивости. Особое внимание к фактору времени, динамике процессов было, несомненно, вызвано революционными данными С. П. Костычева (Kostytshcew, 1931) о прерывистом характере дневного хода фотосинтеза у пустынных растений. Работы Костычева и его сотрудников стимулировали во всем мире исследования дневного хода фотосинтеза. Так, состояние проблем фотосинтеза и сам Памир в значительной мере определили направление работ О. В. и его тогда немногочисленных сотрудников-физиологов (В. М. Свешникова, О. А. Семихатова).

В истории школы Заленского необходимо особо отметить 1946 год, когда Памирскую биостанцию посетил профессор Д. А. Сабинин; важную роль сыграло и то, что расширился коллектив сотрудников О. В.: на Биостанцию пришли биохимик Р. М. Рейнус и ученицы Д. А. Сабинина — М. Г. Зайцева и М. М. Тюрина, закончив учебу в МГУ, вернулась О. А. Семихатова. Семинары, на которых велось обсуждение планов и результатов исследований физиологов, работавших в тесном контакте друг с другом и ботаниками Биостанции, но ведущих каждый свою тему, были той почвой, где складывались научно-организационные и методические принципы, приведенные выше. Их шлифовка, углубление и формулировка продолжались, конечно, и позже, когда О. В. уже работал в БИН, не прерывая связи с Памиром. Эти принципы легли в основу всех дальнейших исследований сотрудников и учеников Заленского в различных регионах нашей страны.

Описываемый первый период формирования и развития школы Заленского завершился рядом публикаций, из которых следует упомянуть книги М. М. Тюриной (1957) о морозоустойчивости и Р. М. Рейнус (1964) об углеводном обмене памирских растений, а также методическую книгу О. В. Заленского с соавт. (1955) о применении радиоактивного углерода ^{14}C для изучения фотосинтеза и его продуктов. Это была первая из ряда крупных публикаций О. В. и его сотрудников, посвященных методам определения газообмена растений. В ней был описан и «родившийся» на Памире первый в мире прибор для определения интенсивности фотосинтеза непосредственно в естественных условиях с применением $^{14}CO_2$, который впоследствии получил широкое распространение в нашей стране. Сходные установки были затем разработаны и в других странах.

Эколого-физиологические исследования фотосинтеза растений различных ботанико-географических зон

Хотя фотосинтез исследовался как на Памире, так затем и в других местах не изолированно, а в связи с дыханием, углеводным обменом и водным режимом, устойчивостью и т. д., все-таки именно фотосинтез был в центре интересов и работ самого Заленского. В соответствии с разработанными принципами исследование этого процесса проводилось многосторонне, по ряду показателей. Так, наряду с величиной видимого фотосинтеза определяли его потенциальную интенсивность и зависимость от ведущих факторов среды — света, температуры; с помощью меченого углерода изучали основные фракции продуктов фотосинтеза. Комплекс этих показателей прослеживался в суточной и сезонной динамике, одновременно использовались разные методы — радиометрический и газометрический. После Памира по той же схеме проводились работы в сухих степях Центрального Казахстана.

Прибегая к классическому способу графического изображения развития науки, можно представить исследования школы Заленского и их постепенное расширение в виде дерева, у которого стволовая часть — это эколого-физиологические исследования фотосинтеза в различных ботанико-географических зонах, а ответвления — те направления, которые развились из «почек» основного пути исследований (см. рисунок).[2]

В начале 50-х годов физиологи всего мира осознали, как велик «приборный эффект» в определениях фотосинтеза, и направили усилия на поиски новых методов исследования газообмена и новых конструкций листовых камер. В эту работу включились и сотрудники О. В. (Заленский, 1959; Вознесенский и др., 1965; Семихатова, Чулановская, 1965; Plant..., 1971 : 198—257, 276—293). Параллельно с полевыми исследованиями была проведена большая работа по критическому анализу и классификации существующих методов определения фотосинтеза, систематизации характеризующих процесс показателей, разработке новых методов (см. рисунок, *М*). В. Л. Вознесенским был разработан кондуктометрический прибор, позволявший определять фотосинтез в полевых условиях. Этот прибор успешно использовался автором во многих экспедициях и привлек внимание ряда фотосинтетиков нашей страны.

Когда в 1965 г. в рамках Международной биологической программы в Каракумах был организован Репетекский стационар для исследований растений песчаной пустыни, туда направилась и группа физиологов, возглавляемая О. В., для изучения фотосинтеза и дыхания. В течение ряда лет там проводились работы в описанном выше объеме на основе уже сложившихся к тому времени принципов школы Заленского (Семихатова, Алексеева, 1973; Вознесенский, 1977; Заленский, 1977; Glagoleva et al., 1978).

Интерес к пустыням был органичен для О. В. Собранные на Памире данные о физиологии растений холодной высокогорной пустыни «требовали» (седьмой принцип) сопоставления величин исследованных показателей с таковыми у растений жарких пустынь. Следует отметить, что с 1970 г. под руководством О. В. были начаты исследования фотосинтеза растений и в пустыне Гоби (Слемнев, 1986). В Кызылкумах работала группа физиологов, руководимая И. Л. Захарьянцем, которая полностью учитывала методологические принципы школы Заленского и поддерживала тесную связь как с самим О. В., так и с его сотрудниками (Захарьянц и др., 1971), а в Таджикистане учениками Заленского велись исследования фотосинтеза горных растений (Насыров, Логинов, 1962—1963).

Кроме пустынь, О. В., естественно, интересовала и Арктика. В крайних условиях местообитаний, по мнению Заленского, сильнее проявляются адаптационные возможности растений. Кроме того, изучение растений Севера важно для сопоставления их физиологических особенностей с таковыми у растений холодных пустынь Памира. Поэтому после Репетека О. В. с сотрудниками развернули работы на о-ве Врангеля.

Шли годы, появлялись новые лица, но школа сохраняла свои особенности и принципы исследований. Программа работ на о-ве Врангеля была той же. Для сопоставления растений высокой Арктики с растениями субарктики исследования начали проводиться на Кольском п-ове (Заленский, 1977, 1982; Semikhatova et al., 1992). Благодаря собранному в перечисленных ботанико-географических зонах большому материалу значительно расширились сведения о фотосинтезе растений природной флоры. Необходимо подчеркнуть, что в каждом местообитании обследовалось большое число видов растений, что отличало работы школы Заленского от большинства проводимых за рубежом исследований по экологии фотосинтеза. В результате полученных данных были выявлены пределы колебаний интенсивности фотосинтеза внутри видов и между ними, сделаны оценка фотосинтетической продуктивности изученных видов и ряд важных общебиологических выводов. Так, было показано, что даже при крайних условиях обитания не формируется какой-либо единый тип фотосинтетической деятельности растений, а также продемонстрировано многообразие путей адаптации растений, доказано, что потенциальные возможности продуктивности разных видов в разной степени ограничены условиями произрастания, что амплитуды толерантности фотосинтеза растений шире тех амплитуд температуры и освещенности, при которых растения произрастают, что существует морфофизиологическая защита важнейшего процесса жизнедеятельности — фотосинтеза — от воздействия неблагоприятных условий. Используя границы толерантности фотосинтеза по отношению к внешним условиям, можно было ранжировать исследованные виды по их стойкости к основным факторам среды. Важно подчеркнуть, таким образом, что анализ собранных школой Заленского данных позволил не только обогатить знания о физиологии фотосинтеза, но и дать материал для фитоценологии и ботанической географии растений (Слемнев, 1986); с помощью этого анализа были вскрыты наследственная обусловленность ряда показателей фотосинтетической деятельности растений, черты консерватизма обмена веществ растения и влияние на современные характеристики вида условий его формирования. Другими словами, была доказана высокая информационная емкость эколого-физиологических исследований фотосинтеза.

---

[2] Рост представленного дерева и его ветвей в последние десятилетия отражен в сборнике «Эколого-физиологические исследования фотосинтеза и дыхания растений». Л.: Наука, 1989. 184 с.

Связь фотосинтеза и дыхания

Одной из самых характерных черт школы Заленского было то, что в ней параллельно велись исследования фотосинтеза и дыхания растений. Эти два процесса, как правило, изучаются в разных лабораториях и даже институтах. Обычно фотосинтетики проводили определения дыхания в темноте лишь для вычисления так называемого истинного фотосинтеза, так что дыхание как самостоятельный процесс оставался вне основных интересов. При изучении суточного хода газообмена CO_2 в природных условиях возник вопрос о природе выделения углекислоты в период полуденной депрессии фотосинтеза. Одни исследователи (В. А. Чесноков и др., 1932) считали, что это обычное темновое дыхание, интенсивность которого в то время недооценивали. О. В. Заленский, встретившись с этим явлением, высказал другое предположение, а именно, что в растении осуществляется несколько различных процессов выделения углекислоты, предугадав таким образом наличие лишь позднее выявленного фотодыхания. Для самого О. В. это предположение означало необходимость более детального изучения дыхания. Анализ продуктов фотосинтеза, меченных ^{14}C, показал, что направление включения ^{14}C определяется тем, какие вещества использовались в дыхании непосредственно перед периодом фотосинтеза. Развитие этих исследований, их логика (Филиппова и др., 1989) привели к постановке специальных исследований по связи фотосинтеза и дыхания. Полученные данные о влиянии темнового метаболизма на качество продуктов фотосинтеза и о предпочтительном использовании в темновом дыхании вновь образованных продуктов («молодых сахаров») до сих пор являются основополагающими фактами во взаимоотношениях фотосинтеза и дыхания. Дальнейшие исследования этих взаимоотношений развились в школе Заленского в целое направление (см. рисунок), целью которого было выяснение того, как темновое дыхание осуществляется во время фотосинтеза. И опять понадобились разработки оригинальных методик — выделение хлоропластов в неводные среды, наблюдения за временным ходом основных этапов дыхания на свету и др. Так вопросы, возникшие в результате наблюдений за фотосинтезом в естественных условиях, привели к необходимости расширить применение меченого углерода и проводить исследования на более глубоком (субклеточном) уровне.

Работами школы Заленского был внесен ряд существенных фактов и теоретических выводов в актив проблемы связи фотосинтеза и дыхания. Так, были получены данные, свидетельствующие о том, что реакции цикла Кребса не подавляются на свету при активном фотосинтезе, что влияние фотосинтеза на гликолиз зависит от возрастного состояния объекта и что у молодых растущих листьев (или частей листьев) фотосинтез не подавляет активность и этого этапа дыхательных превращений углеводов. Эти факты позволили О. В. уже в 1977 г. наметить метаболические связи между циклами Кальвина и циклом Кребса — связи, о которых теперь пишут как о само собой разумеющихся.

В соответствии с основными принципами школы Заленского исследования связи фотосинтеза и дыхания были «вынесены на экологическую почву», т. е. стали проводиться (и ныне проводятся) на растениях разных жизненных форм и экологии, что не преминуло дать интересные результаты (Мамушина, Зубкова, 1995).

Исследования энергетики фотосинтеза

Олег Вячеславович неоднократно утверждал, что экологическая физиология ставит вопросы для более углубленных физиолого-биохимических исследований. В предыдущем разделе показана справедливость этих слов. Однако разветвления у дерева, где представлено развитие работ школы Заленского (см. рисунок), возникали и по другим причинам. Так, интерес О. В. к энергетике фотосинтеза был явно «экзогенного» происхождения. В конце 50-х годов (после того как D. I. Arnon открыл фотофосфорилирование) в мировой литературе стали активно обсуждаться физиологическая роль и эффективность двух типов этого процесса — циклического и нециклического фотофосфорилирования. О. В. с сотрудниками включились в работу по этой тематике (см. рисунок). В этой новой области исследований было трудно следовать принципам школы. Пришлось отказаться от растений природной флоры и в качестве объекта использовать в лабораторных условиях модельное растение — одноклеточную водоросль хлореллу. Большинство исследователей фотофосфорилирования ведут работы in vitro. Чтобы подойти к этой проблеме in situ, О. В. с сотрудниками должны были сами разрабатывать методы исследования. После определенного периода поисков (методических опытов, критического анализа литературы) были приняты два подхода — включение меченого углерода при фотосинтезе в крахмал и измерение поглощения клетками хлореллы экзогенных сахаров. Использование этих энергозависимых реакций в качестве тест-методов позволило исследовать действие внешних факторов на типы фотофосфорилирования и их роль в метаболизме клеток в разных условиях. В сумму современных сведений О. В. и его сотрудники внесли следующее: 1) расширили представления о физиологической роли нециклического фотофосфорилирования, показав его участие в качестве источника энергии в ряде биосинтезов помимо собственно цикла Кальвина; 2) в очень мало исследованную до этих работ экологическую сторону энергетики фотосинтеза были внесены новые данные, свидетельствующие о большей стойкости циклического фотофосфорилирования по сравнению с нециклическим, и сделано предположение о большой роли циклического фотофосфорилирования как источника энергии в условиях стрессов. Эти положения представлены в книге, которая была удостоена премии имени К. А. Тимирязева (Глаголева и др., 1987). Кроме того, было сформулировано представление об обобществлении энергетических ресурсов клетки и регуляторном их направлении на тот «участок» общеклеточной работы, который нужен в данном физиологическом состоянии (Семихатова, Заленский, 1982).

C_3, C_4 и CAM-растения

Начиная с 1965 г., как уже было сказано, в Репетеке осуществлялся тот комплекс исследований фотосинтеза, который описан выше как стволовая часть дерева, отображающего развитие работ школы Заленского. Но наряду с этими традиционными работами О. В. начал исследования другого направления, целью которого было выявить типы фотосинтетического метаболизма у пустынных растений, в частности поиск растений так называемого C_4-типа фотосинтетического метаболизма (см. рисунок). Первые исследователи типов фотосинтетического метаболизма делили растительный мир на C_3-растения с обычным (кальвиновским) типом метаболизма, C_4-растения с высокой активностью ФЭП-карбоксилазы и толстянковые растения с CAM-типом газообмена. Считалось, что C_4-растения наиболее приспособлены к обитанию в жарких и засушливых условиях, поэтому предполагалось, что они должны играть главенствующую роль во флоре пустынь. О. В. с сотрудниками и вскоре присоединившиеся к ним А. Т. Мокроносов с учениками стали исследовать те признаки фотосинтетического метаболизма, по которым растения разделяются на указанные группы. Это — интенсивность фотосинтеза, кинетика включения $^{14}CO_2$ в первичные метаболиты, активность карбоксилирующих ферментов, отклик на снижение концентрации O_2 в атмосфере, изотопная дискриминация углерода, структура ассимиляционного аппарата и др. Вскоре выяснилось, что разнообразие типов фотосинтетического метаболизма среди растений гораздо больше, чем это предполагалось по первоначальной схеме, — как по структуре ассимилирующих органов, так и по особенностям процессов ассимиляции углерода и газообмена. Растения песчаной пустыни Каракумы не укладывались в рамки существующей тогда классификации. То новое, что обнаружили и доказали фотосинтетики в Репетеке, можно кратко сформулировать следующим образом: 1) среди растений жаркой пустыни отнюдь не многочисленны виды с C_4-типом фотосинтетического метаболизма: обнаружено всего несколько видов; 2) по интенсивности фотосинтеза C_4-растения далеко не всегда превосходят C_3-виды; 3) существуют растения с промежуточным типом фотосинтетического метаболизма, включающим в себя черты разных типов как в функциональном, так и в структурном отношении; 4) выявлено изменение направленности фотосинтетического метаболизма (шифт) — от C_4- к C_3-метаболизму — у одного и того же растения в связи с изменениями условий среды (в первую очередь при понижении температуры).

Таким образом, и здесь подходы, осуществляемые школой Заленского в исследованиях фотосинтеза растений природной флоры, оказались весьма плодотворными. Новые данные о реакции растений разных типов фотосинтетического метаболизма на внешние условия не только обогатили знания об этом процессе у пустынных растений, но и позволили выйти за рамки собственно физиологии фотосинтеза: удалось объяснить, почему растения из подсем. *Salsoloideae* играют основную роль в формировании растительного покрова той ботанико-географической области, к которой относятся Каракумы (Ирано-Туранской в понимании Е. М. Лавренко). Исследовав особенно детально 2 вида этого подсемейства — *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin и *Salsola richteri* (Moq.) Kar. ex Litv. — О. В. заключил, что эти своеобразные растения с суккулентным строением ассимилирующих органов могут переносить и жаркие условия лета, и относительно холодные условия зимы именно благодаря способности сочетать черты C_4- и САМ-метаболизма (Заленский, 1982).

Исследования пигментов пластид

О. В. Заленский считал, что исследования фотосинтеза необходимо сочетать с изучением анатомической структуры фотосинтетического аппарата и состава пигментов пластид. Данные о содержании хлорофилла были нужны не только как характеристика фотосинтетического аппарата, но и как единица расчета интенсивности фотосинтеза при сравнении таких различных по строению ассимиляционных органов растений, как памирские виды. Возможно, однако, что интерес к пигментам возник у Заленского еще в студенческие годы под влиянием В. Н. Любименко — основоположника экологического направления в исследованиях пигментов.

На дереве, где показано развитие исследований школы Заленского (см. рисунок), ветвь, относящаяся к пигментам пластид, нарисована не совсем на месте (по времени). Дело в том, что такие исследования велись уже на Памире, но затем в них был перерыв. Дальнейшие исследования пигментов пластид проводились на растениях таких экстремальных зон, как аридные пустыни (Каракумы и Гоби) и арктические тундры (п-ов Таймыр и о-в Врангеля). Отличительной чертой этих исследований было определение не только хлорофилла, но и каротиноидов, а также соотношения их количеств. Кроме того, проводилось исследование организации пигментов в хлоропластах, т. е. их распределения внутри пигментного аппарата (светособирающего комплекса и комплексов фотосистем) (Maslova, Popova, 1993). При этом выявилось природное разнообразие определяемых показателей у растений внутри каждого региона и между регионами. На основании собственного большого материала и тщательно собранных литературных сведений было показано, что внутризональный диапазон максимальных величин содержания хлорофилла и каротиноидов включает десятикратные различия между видами, что наибольшее разнообразие в содержании пигментов характерно для растений Гоби, наименьшее — для растений о-ва Врангеля. На этом фоне доля хлорофилла в светособирающем комплексе оказалась очень стабильной величиной. С помощью морфометрического анализа фотосинтетического аппарата было доказано, что низкое содержание хлорофилла у суккулентных растений не является результатом расчета данных на единицу сырой массы, а действительно характерно для этого типа растений: при выражении содержания хлорофилла на число хлоропластов в клетке, на парциальный объем хлоренхимы и на единицу тилакоидной системы оно значительно ниже, чем у других растений. Далее было обнаружено, что на фоне больших различий в содержании пигментов соотношение каротиноиды/хлорофилл варьирует относительно мало. Самая большая величина этого соотношения найдена у растений Памира, где бóльшая часть изученных видов отличается очень высоким содержанием каротиноидов как в светособирающем комплексе, так и в фотосистемах. Повышенное содержание каротиноидов было и у растений о-ва Врангеля. При расчетах выявлено, что у растений, обитающих в экстремальных условиях, величины фотосинтетической единицы ниже ранее известных границ колебания размеров этого показателя. В результате исследований одноименных видов, произрастающих на Таймыре и в Ленинградской обл., было показано, что у растений, обитающих в экстремальных условиях, содержание хлорофилла ниже, а соотношение каротиноиды/хлорофилл выше, чем у растений в умеренной зоне. Таким образом, полученные результаты подтверждают современные представления о двоякой роли каротиноидов — и как светосборщиков (в условиях низкой инсоляции на Севере), и как защитных веществ против фотоингибирования фотосинтеза (при сильном свете с большим содержанием ультрафиолетовых лучей на Памире).

Дальнейшие исследования пигментов в рамках школы Заленского включают в себя творческую разработку идей Д. И. Сапожникова. Изучаются экологические аспекты превращений ксантофилов в виолаксантиновом цикле, особенности его осуществления в различных условиях среды. У растений разной экологической природы определяют пулы виолаксантина (активный и неактивный) и проводят сопоставления полученных данных с другими характеристиками фотосинтетического аппарата.

Заключеие

Подводя итоги работ, проведенных школой Заленского, можно подчеркнуть следующие достижения.

Во-первых, собран большой фактический материал: проведены определения фотосинтеза, его интенсивности, реакции на внещние факторы и изменения во времени у большого числа видов различных биомов. Этот материал не только помогает вскрыть природное разнообразие фотосинтетической функции растений (что само по себе очень важно), но и позволяет провести широкие ботанико-географические сопоставления, выявляющие направление изменений и роль фотосинтеза в адаптации растений к условиям среды. Ценность этого материала заключается еще и в том, что он заполняет брешь между исследованиями на разных уровнях организации: в настоящее время исследования фотосинтеза переходят на уровень фитоценозов и даже более крупных единиц растительного покрова, но выводы при этом будут беспочвенными без знания разнообразия и динамики фотосинтеза видов, слагающих фитоценозы. Моделирование продуктивности на уровне как растения, так и более сложных систем также требует точных данных о фотосинтезе отдельных видов, его динамике и пофакторных изменениях.

Во-вторых, в достижения школы Заленского можно включить теоретические выводы, формулируемые по мере накопления фактических данных. Многие из этих выводов предвосхищали заключения других авторов и публиковались задолго до того, как становились общепринятыми. Не повторяя итогов каждого раздела настоящей статьи, отметим только несколько моментов. Так, именно Заленский первым показал, что фотосинтез представляет собой защищенный процесс, что растение располагает рядом морфо-физиологических механизмов для оптимизации внутренних условий его осуществления. Далее, роль репараторных процессов в реакции фотосинтеза на внешние воздействия также была выявлена и изучалась в школе Заленского задолго до настоящего времени, когда репарация повреждений, в частности фотоингибирования, стала предметом особого интереса фотосинтетиков. Изменения фотосинтеза под воздействием внешних факторов давно использовались для суждения об адаптации растений и их стойкости. Однако обоснованность таких суждений требовала большого количества проверенных данных и их сопоставления со сведениями, полученными при других ботанических наблюдениях. Благодаря тесному контакту с геоботаниками и флористами и обилию собственного, чаще всего многолетнего материала О. В. и его сотрудники доказали возможность таких суждений и, более того, расширили информационную емкость данных о фотосинтезе, показав, что эти данные позволяют оценивать степень реализации наследственно обусловленных фотосинтетических возможностей отдельных видов и делать заключение о конкурентной способности составляющих фитоценозы видов.

В-третьих, несомненной заслугой школы Заленского является разработка методологических основ эколого-физиологических исследований растений в природной обстановке. Необходимость принимать во внимание фактор времени, т. е. изучать все процессы в динамике, до сих пор недостаточно учитывается в ряде работ по фотосинтезу, особенно на уровне экосистем. Осознанная Заленским еще на Памире и введенная им и его сотрудниками в правило необходимость изучения фотосинтеза не изолированно, а в контексте других процессов жизнедеятельности сейчас декларируется в самых современных сводках, и, однако, до сих пор принята не всеми исследователями. Нельзя не отметить и тот факт, что этот принцип школы Заленского привел к развитию в нашей стране эколого-физиологических исследований дыхания, которые во всем мире проводились лишь в весьма ограниченном масштабе. В результате определения пигментов у растений из различных ботанико-географических зон была выявлена роль пигментного комплекса в адаптации растений и показана особая информативность доли хлорофилла в светособирающем комплексе. Экологическая направленность исследований пигментов дала в нашей стране новую жизнь работам по виолаксантиновому циклу. Изучение фотосинтеза одновременно с другими физиологическими функциями растений внесло новые данные в проблему связи фотосинтеза и дыхания и расширило современные представления об интеграции процессов обмена веществ и энергии в растениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вознесенский В. Л. Фотосинтез пустынных растений. Л., 1977. 556 с.

Вознесенский В. Л., Заленский О. В., Семихатова О. А. Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений. М.—Л., 1965. 305 с.

Глаголева Т. А., Чулановская М. В., Заленский О. В. Фотосинтетический метаболизм и энергетика хлореллы. Л., 1987. 119 с.

Заленский О. В. Обзор методов изучения фотосинтеза наземных растений // Полевая геоботаника. М.—Л., 1959. Т. 1. С. 245—311.

Заленский О. В. Эколого-физиологические аспекты изучения фотосинтеза. Л., 1977. 56 с. (Тимирязевские чтения. 37).

Заленский О. В. Эколого-физиологические аспекты изучения фотосинтеза и проблема его взаимоотношения с дыханием: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Л., 1982. 48 с.

Заленский О. В., Вознесенский В. Л., Семихатова О. А. Методы применения радиоактивного углерода ^{14}C для изучения фотосинтеза. М.—Л., 1955. 90 с.

Захарьянц И. Л., Наабер Л. Х., Фазилова С. и др. Газообмен и обмен веществ пустынных растений Кызылкумов. Ташкент, 1971. 263 с.

Мамушина Н. С., Зубкова Е. К. Функционирование основных этапов темнового дыхания на свету у C_3 растений с разным сезонным ритмом // Физиол. раст. 1995. Т. 2. Вып. 1. С. 30—37.

Насыров Ю. С., Логинов М. А. Потенциальный фотосинтез и коэффициент использования солнечной энергии растениями Таджикистана // Потенциальный фотосинтез и продуктивность фотосинтеза растений Таджикистана. Душанбе, 1962—1963. С. 3—15.

Рейнус Р. М. Углеводный обмен растений в условиях высокогорий Памира. Душанбе, 1964. 138 с.

Семихатова О. А., Алексеева Л. Н. Дыхание растений песчаной пустыни // Проблемы освоения пустынь. 1973. № 3. С. 66—70.

Семихатова О. А., Вознесенский В. Л., Филиппова Л. А. Памяти Олега Вячеславовича Заленского // Бот. журн. 1983. Т. 68. № 9. С. 1270—1277.

Семихатова О. А., Заленский О. В. Сопряженность процессов фотосинтеза и дыхания // Физиология фотосинтеза. М., 1982. С. 130—145.

Семихатова О. А., Чулановская М. В. Манометрические методы изучения дыхания и фотосинтеза растений. М.—Л., 1965. 168 с.

Слемнев Н. Н. Фитоценотические аспекты фотосинтетической деятельности растений (на примере степных растений Восточного Хангая) // Бот. журн. 1986. Т. 71. № 4. С. 460—473.

Тюрина М. М. Исследование морозостойкости растений в условиях высокогорий Памира. Сталинабад, 1957. 124 с.

Филиппова Л. А., Мамушина Н. С., Зубкова Е. К. Развитие представлений о взаимосвязи фотосинтеза и дыхания // Эколого-физиологические исследования фотосинтеза и дыхания растений. Л., 1989. С. 168—183.

Чесноков В. А., Гречухина О., Ермолаева Е. Причина выделения больших количеств углекислого газа на свету листьями зеленых растений // Тр. Ленинградск. о-ва естествоисп. Л., 1932. Т. 61. № 3-4. С. 125—131.

Glagoleva T. A., Zalensky O. V., Mokronosov A. T. Oxygen effects of photosynthesis and ^{14}C metabolism in desert plants // Plant Physiol. 1978. Vol. 62. N 2. P. 204—209.

Kostytschew S. Die neue Vorstellung von der Photosynthese // Planta. 1931. Bd 13. S. 778—782.

Maslova T. G., Popova I. A. Adaptive properties of the plant pigment systems // Photosynthetica. 1993. Vol. 29. N 2. P. 195—203.

Plant photosynthetic production. Manual of methods. The Hague, 1971. 818 p.

Semikhatova O. A., Gerasimenko T. V., Ivanova T. I. Photosynthesis, respiration and growth of plants in the Soviet Arctic // Arctic Ecosystems in a Changing Climate. N.-Y., 1992. P. 169—192.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 11 III 1996

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 92(47 + 57) : 581.4

ЗИНАИДА ТРОФИМОВНА АРТЮШЕНКО

(к 80-летию со дня рождения)

M. V. BARANOVA, E. N. NEMIROVICH-DANCHENKO, O. A. SVYAZEVA.
ZINAIDA TROFIMOVNA ARTYUSHENKO (ON THE OCCASION OF HER 80TH BIRTHDAY)

В октябре 1996 г. исполняется 80 лет старейшей сотруднице Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) Российской академии наук, крупнейшему специалисту в области морфологии высших растений, доктору биологических наук, профессору Зинаиде Трофимовне Артюшенко.

З. Т. родилась в Севастополе в большой и дружной рабочей семье. В 1932 г. после окончания школы в Луганске (Ворошиловград), куда переехала семья З. Т., она вслед за своей старшей сестрой А. Т. Артюшенко поступила на биологический факультет Ленинградского государственного университета. Успешно закончив университет в 1937 г. по кафедре геоботаники, возглавляемой акад. В. Н. Сукачевым, З. Т. получила место экскурсовода в Ботаническом саду БИН. Знакомство З. Т. с БИН состоялось еще в студенческие годы, когда, будучи студенткой 3-го курса, она проводила экскурсии по оранжереям Ботанического сада.

Стремление к дальнейшему совершенствованию, желание заниматься научной работой побуждают З. Т. при отсутствии аспирантских мест в БИН поступить в 1939 г. в аспирантуру Сельскохозяйственного института к проф. О. С. Вальтеру по специальности «физиология растений». Однако учеба в аспирантуре была прервана Великой Отечественной войной. Шофер грузовика, инспектор по мобилизации рабочей силы при облисполкоме в Луганске, учитель средней школы — таков род занятий З. Т. в годы войны. Вернувшись из эвакуации, З. Т. в 1945 г. поступила в аспирантуру БИН к проф. В. Г. Александрову в отдел анатомии и морфологии растений. С этого года до настоящего времени творческая жизнь З. Т. неразрывно связана с БИН, причем с двумя его отделами — отделом анатомии и морфологии растений и Ботаническим садом.

Первые же работы поражают разнообразием интересов молодого специалиста и широтой затрагиваемых проблем (морфология вегетативных и генеративных органов, анатомические исследования листа и различных частей цветка, особенности клеточного роста и деятельность меристем, природа плодов и систематика отдельных групп растений). Тема кандидатской диссертации З. Т. была посвящена решению сложной проблемы происхождения нижней завязи у представителей семейства жимолостных. В результате ее исследований доказана возможность формирования нижней завязи у разных групп растений разными путями и выявлены морфологические особенности различных типов плодов, сформированных на основе этой завязи.

После успешной защиты диссертации в 1949 г. З. Т. стала работать в Ботаническом саду, что объяснялось не только отсутствием мест в отделе анатомии и морфологии растений, но и стремлением З. Т. работать с живыми растениями и изучать их особенности в природных условиях. Еще в университетские годы, выполняя дипломную работу под руководством проф. Б. Н. Городкова, З. Т. с большим интересом занималась изучением жизненных форм раниевесенних растений Крайнего Севера. Именно эти вопросы и определили на многие годы направление научных исследований З. Т.

Работа с ранневесенними растениями, которая была поручена З. Т. в Ботаническом саду, не только представляла большой научный интерес (не были исследованы ритмика, структура, особенности морфогенеза этой большой специализированной группы растений), но и была связана с запросами практики. Большую заинтересованность в данной работе проявляло Управление садово-паркового хозяйства Ленгорисполкома.

С присущими З. Т. энтузиазмом и энергией она объездила с экспедициями многие районы Кавказа, Крым, Карпаты и Прибалтику, Молдавию, Дальний Восток и Среднюю Азию. Ею привезены сотни экземпляров живых растений, семян, большой гербарный материал. Благодаря З. Т. в Ботаническом саду впервые была собрана богатая коллекция ранневесенних растений. В настоящее время многие из них натурализовались в парке БИН, напоминая нам об их первом интродукторе. Созданная З. Т. в парке экспозиция ранневесенних растений не только радовала посетителей парка яркими цветами в первые месяцы весны, но и имела огромное познавательное значение.

С начала 60-х годов особое внимание в своих исследованиях З. Т. уделяет представителям семейства амариллисовых. В сферу изучения ею были включены все представители, произрастающие на территории СССР, а также многие тропические виды семейства. Для сбора и изучения растений в природе были предприняты экспедиционные поездки и командировки по нашей стране и за рубеж — в Румынию (1963 г.), Афганистан (1965 г.), Индию (1970 г.). В ее коллекции амариллисовых появились представители тропиков и умеренной зоны, гор и равнин, пустынь, болот и водоемов. Такое разнообразие «живого» материала дало возможность З. Т. всесторонне изучить это семейство. Полученные данные позволили ей пересмотреть системы некоторых родов семейства, впервые предложить классификацию жизненных форм растений с подземными органами стеблевого происхождения, обосновать возможные направления эволюции и родственные связи этой группы растений. Все эти материалы легли в основу докторской диссертации, защищенной З. Т. в 1967 г., а впоследствии были оформлены в виде монографии «Амариллисовые СССР» (1970).

Семейство амариллисовых богато представлено в тропических и субтропических зонах, где растения этого семейства характеризуются своеобразием строения и закономерностей развития. Эти особенности заставили З. Т. провести более глубокие исследования этой группы растений. Работа в этом направлении продолжается и в настоящее время, некоторые результаты которой были доложены З. Т. на 14-м Международном конгрессе по садоводству в Японии (Киото) в 1994 г.

Еще в годы аспирантуры, а позднее при работе с литературными источниками и при общении с коллегами З. Т. обратила внимание на различное толкование и использование морфологических терминов, что приводило к путанице и разночтению. Это побудило троих ботаников — Ал. А. Федорова, М. Э. Кирпичникова и З. Т. Артюшенко — создать справочное пособие в виде атласа по органографии («Атлас по описательной морфологии высших растений»). После выхода 1-го выпуска по органографии листа (1956 г.) можно было судить, насколько велика потребность ботаников в подобном научном и учебном издании. Он сразу же получил высокую оценку специалистов и был удостоен премии имени В. Л. Комарова АН СССР, а в 1959 г. переведен на китайский язык. За 40 лет напряженного труда было опубликовано 6 выпусков атласа. Можно без преувеличения сказать, что в этой грандиозной работе основная доля труда принадлежала З. Т. Более того, в 5-м выпуске атласа З. Т. официально становится основным автором, а 6-й она составляет и готовит к печати уже одна. Только благодаря целеустремленности и энергии З. Т. работа по органографии высших растений была успешно завершена. Атлас, созданный З. Т. с соавторами, — уникальное издание, не имеющее аналогов в мировой литературе. Пройдя прекрасную школу у таких выдающихся учителей, как В. Н. Сукачев, В. Л. Комаров, Н. А. Буш, А. П. Шенников, Б. Н. Городков, В. Г. Александров, С. Я. Соколов, З. Т. стала одним из самых ярких, последовательных и преданных представителей классической морфологии растений.

З. Т. принимала активное участие в подготовке различных справочников, флор, многотомных изданий, таких как «Деревья и кустарники СССР», «Флора европейской части СССР», «Декоративные травянистые растения открытого грунта» и др. Она прекрасный лектор и еще раз доказала это, читая курс лекций в университете Кабула и выступая с докладами в городах Индии. Будучи командированной Академией наук СССР в Афганистан в 1965 г., З. Т. не только прочитала студентам университета лекции по общей ботанике (систематике, анатомии, морфологии растений), но и совершила со своими слушателями поездки по Афганистану с целью закрепления прочитанного, сбора гербария и проведения ряда наблюдений.

Несмотря на напряженную научную деятельность, З. Т. постоянно связана с молодежью, которой она щедро передает свои знания, умение работать, большой жизненный опыт. Одиннадцать аспирантов из различных республик бывшего СССР и городов страны под руководством З. Т. успешно защитили кандидатские диссертации и сохранили дружбу со своим руководителем.

О человеческих качествах З. Т. хочется сказать очень и очень много. Как замечательно сочетаются в ней ум и красота, доброта и сила воли, трудолюбие и энергия, бесконечная любовь к природе, искусству и всему прекрасному! Природа вдохновляет и дает ей новые силы. Недаром каждое воскресенье во все времена года независимо от погоды З. Т. выезжает на любимый ею Карельский перешеек и проходит по лесу многие километры. Неутомимая путешественница пешком и на лыжах, страстная любительница грибной «охоты», она и во время этих походов знакомит своих спутников, а нередко и совсем незнакомых людей с чудесным миром растений. Особо хочется отметить, что З. Т. — верный и надежный друг, человек, который всегда приходит на помощь в трудную минуту.

От всего сердца желаем Зинаиде Трофимовне здоровья и творческой энергии на долгие годы.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ З. Т. АРТЮШЕНКО

1948. О морфологической сущности нижней завязи некоторых представителей семейства *Caprifoliaceae* // Бот. журн. Т. 33. № 2. С. 202—212.

1949. О характере расположения проводящих пучков в цветке в зависимости от особенностей его строения // ДАН СССР. Т. 69. Вып. 3. С. 449—452. (Совместно с И. Н. Коноваловым).

1950. Морфолого-анатомический анализ семени и плода чая // Природа. № 6. С. 76—78.

1951. К биологии высокогорных растений Памира // Бот. журн. Т. 36. № 5. 523—527. (Совместно с Т. Н. Кишковским).

Морфология плодов типа коробочка и ягода // Тр. БИН АН СССР. Сер. 7. Вып. 2. С. 193—220. (Совместно с И. Н. Коноваловым).

Морфология плодов типа орех и орешек // Там же. С. 170—192. (Совместно с И. Н. Коноваловым).

О природе гигантских клеток в завязи *Lonicera* L. // Бот. журн. Т. 36. № 5. С. 532—534.

Развитие цветка и плода у жимолостных // Тр. БИН АН СССР. Сер. 7. Вып. 2. С. 131—169.

1952. Взаимодействие точки роста и камбия у иберийского дуба (*Quercus iberica* Stev.) // Тр. БИН АН СССР. Сер. 6. Вып. 2. С. 336—340.

Махровость у левкоя // Там же. С. 341—344.

О росте пластинки листа у некоторых древесных пород // Бот. журн. Т. 37. № 5. С. 610—628. (Совместно с С. Я. Соколовым).

1953. Ольхообразная ветка березы // Бот. журн. Т. 38. № 3. С. 414—418. (Совместно с Б. Н. Замятниным, С. Я. Соколовым).

1954. Род Ирга — *Amelanchier* Medic. // Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. Т. 3. С. 495—507.

Brezova vetev ve tratu olsove vetve // Sw. Vëda. Biologia. N 3. (Совместно с Б. Н. Замятниным, С. Я. Соколовым).

1955. Формирование почек и развитие годичных побегов у некоторых древесных пород. Сообщение 1 // Тр. БИН АН СССР. Сер. 6. Вып. 4. С. 139—156. (Совместно с С. Я. Соколовым).

1956. Атлас по описательной морфологии высших растений. Вып. 1. Лист. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 303 с. (Совместно с Ал. А. Федоровым, М. Э. Кирпичниковым).

Левкои. М.: Изд-во Министерства коммунального хоз-ва. 52 с.

О происхождении махровости цветков левкоя (*Matthiola incana* R. Br.) // ДАН СССР. Т. 108. Вып. 6. С. 1187—1189.

Ранневесенние декоративные растения природной флоры советских Карпат // Бот. журн. Т. 41. № 11. С. 1604—1616. (Совместно с С. С. Харкевичем).

(Рец.) R. V. Cole. The artistic anatomy of trees. London, 1951 // Бот. журн. Т. 41. № 9. С. 1379.

1957. Ивановы побеги у сосны // Бот. журн. Т. 42. № 5. С. 741—745. (Совместно с С. Я. Соколовым).

Махровые левкои // Зеленое строительство. Сб. научно-производственных работ / Под ред. А. Г. Головача. Л. С. 17—24.

1958. К описанию сорта у левкоя // Тр. БИН АН СССР. Сер. 6. Вып. 6. С. 220—222.

(Рец.) F. C. Stern. Snowdrops and Snowflakes. A study of the genera *Galanthus* and *Leucojum*. London, 1956. 127 с. // Бот. журн. Т. 43. № 6. С. 900—904.

Роды Гибискус — *Hibiscus* L., Канатник — *Abutilon* Adans., Сферальцея — *Sphaeralcea* St.-Hil., Хатьма — *Lavatera* L. // Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. Т. 4. С. 734—738, 728—731, 732.

Сем. Клекачковые — *Staphyleaceae* DC. // Там же. С. 398—405.

Сем. Мальвовые — *Malvaceae* Juss. // Там же. С. 727—728.

Сем. Самшитовые — *Buxaceae* Dumort. // Там же. С. 288—298.

Формирование почек и развитие годичных побегов у некоторых древесных и кустарниковых пород. Сообщение 2 // Тр. БИН АН СССР. Сер. 6. Вып. 6. С. 72—81. (Совместно с С. Я. Соколовым).

1959. Ранневесенние декоративные растения // Тр. БИН АН СССР. Сер. 6. Вып. 7. С. 485—490.

Organographia illustrata plantarum vascularium. Folium / Red. P. A. Baranov. Acad. Sci. URSS. Inst. botanicum nomine V. Komarovii. Пекин. 208 с. На кит. яз. (Совместно с Ал. А. Федоровым, М. Э. Кирпичниковым).

1960. К методике прогнозирования феноспектров // Тр. Фенолог. совещ. 29 ноября—4 декабря 1957 г. Л.: Гидрометеоиздат. С. 299—304.

Размножение шафрана (*Crocus* L.) в Ленинграде // Зеленое строительство. Сб. работ по обмену научно-производственным передовым опытом / Под ред. А. Г. Головача. Л. С. 3—12.

1961. Развитие луковичных и клубнелуковичных растений в связи с их интродукцией на примере ранневесенних декоративных растений // Морфогенез растений. М.: Изд-во МГУ. Т. 2. С. 154—157.

1962. Атлас по описательной морфологии высших растений. Вып. 2. Стебель и корень. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 352 с. (Совместно с Ал. А. Федоровым, М. Э. Кирпичниковым).

Ранневесенние декоративные растения флоры Кавказа // Тр. БИН АН СССР. Сер. 6. Вып. 8. С. 7—31. (Совместно с С. С. Харкевичем).

Ранневесенние декоративные растения флоры Крыма // Там же. С. 32—38. (Совместно с С. С. Харкевичем).

Роды Абелия — *Abelia* R. Br., Бузина — *Sambucus* L., Дипельта — *Dipelta* Maxim., Кольквиция — *Kolkwitzia* Graebn., Лейцестерия — *Leycesteria* Wall., Линнея — *Linnaea* Gronov ex. L. // Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. Т. 6. С. 205—210, 146—158, 204—205, 211, 309—310, 210—211.

Early spring in the Caucasus // Quart. Bull. Alp. Gard. Soc. Vol. 30. N 2. P. 106—129.

1963. Луковичные и клубнелуковичные растения для открытого грунта. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 61 с.

1965. К систематике рода *Galanthus* L. // Бот. журн. Т. 50. № 10. С. 1430—1447.

Развитие луковичных и клубнелуковичных растений и их место в общей системе жизненных форм // Общие закономерности роста и развития растений. Вильнюс: Минтис. С. 35—41.

1966. Критический обзор рода *Galanthus* L. // Бот. журн. Т. 51. № 10. С. 1437—1451.

1967. Taxonomy of the genus *Galanthus* // The Daffodil and Tulip Year book 1967. London. N 32. P. 62—82.

1968. Систематика и морфология некоторых видов рода *Colchicum* L. Юго-Восточной Европы и Кавказа // Бот. журн. Т. 53. № 3. С. 313—328. (Совместно с К. А. Захариади).

1969. Critical review of the genus *Galanthus* L. // Plant Life. Vol. 25. P. 137—152.

1970. Амариллисовые (*Amaryllidaceae* Jaume St.-Hilaire) СССР. Морфология, систематика и использование. Л.: Наука. 179 с.

Заметка о некоторых видах рода *Fritillaria* L. // Нов. сист. высш. раст. Т. 6. С. 25—28.

Теплоустойчивость клеток представителей некоторых родов семейства *Amarylli-*

daceae // Бот. журн. Т. 55. № 11. С. 1678—1683. (Совместно с Н. Л. Фельдман, Г. Г. Шухтиной).

The genus *Ungernia* Bge. // Plant Life. Vol. 26. P. 173—188.

1971. (Рец.) Цветы нашей Родины. М., 1969 // Бот. журн. Т. 56. № 2. С. 306—309. (Совместно с Т. С. Матвеевой, О. М. Полетико, Г. И. Родионенко, С. Г. Сааковым).

Plants of the Caucasus // Quart. Bull. Alp. Card. Soc. Vol. 39. N 1. P. 21—23.

1972. Плодолистик, пестик, гинецей, определение и применение этих терминов // Бот. журн. Т. 57. № 7. С. 794—799.

1974. *Galanthus* L. (*Amaryllidaceae*) in Greece // Ann. Mus. Goulandris. N 2. P. 9—21.

1975. Атлас по описательной морфологии высших растений. Вып. 3. Цветок. Л.: Наука. 350 с. (Совместно с Ал. А. Федоровым).

Classification of inflorescences // XII Междунар. бот. конгр. Тез. докл. Л.: Наука. Т. 1. С. 207.

1977. Роды *Bellevalia* Lapeyr. — Бельвалия; *Chionodoxa* Boiss. — Хионодокса; *Endymion* Dum. — Эндимион; *Fritillaria* L. — Рябчик, или Фритиллярия; *Leopoldia* Parl. — Леопольдия; *Muscari* Mill. — Мышиный гиацинт, или Гадючий лук, или Мускари; *Puschkinia* Adam — Пушкиния // Декоративные травянистые растения для открытого грунта. Л.: Наука. Т. 2. С. 17—18, 36—37, 50—51, 90—96, 120—122, 168—172, 196—197.

Роды *Crinum* L. — Кринум; *Galanthus* L. — Подснежник; *Hippeastrum* Herb. — Гиппеаструм; *Ixiolirion* Herb. — Иксиолирион; *Leucojum* L. — Белоцветник; *Pancratium* L. — Панкрациум; *Sternbergia* Waldst. et Kit. — Штернбергия; *Zephyranthes* Herb. — Зефирантес // Там же. Т. 1. С. 97—106, 111—113.

Роль синдесмии при формировании соцветия ценосомы // Бот. журн. Т. 62. № 4. С. 481—490.

Сем. *Amaryllidaceae* Jaume — Амариллисовые (из порядка *Liliales* Lindl.) (характеристика семейства) // Декоративные травянистые растения для открытого грунта. Л.: Наука. Т. 1. С. 96.

1979. Атлас по описательной морфологии высших растений. Вып.4. Соцветие. Л.: Наука. 295 с. (Совместно с Ал. А. Федоровым).

Значение анатомического строения вегетативных органов рода *Zephyranthes* Herb. (*Amaryllidaceae* Jaume) для систематики // Бот. журн. Т. 64. № 3. С. 405—409. (Совместно с Л. К. Дзидзигури).

Род Рябчик — *Fritillaria* L. // Флора европейской части СССР. Л.: Наука. Т. 4. С. 236—237.

Сем. *Amaryllidaceae* Jaume — Амариллисовые // Там же. С. 279—285.

1980. Some studies on the vegetative anatomy of *Galanthus* and *Zephyranthes* (*Amaryllidaceae*) and their taxonomic significance // Petaloid monocotyledons. London. P. 83—88.

1981. (Рец.) Э. Ц. Габриэлян. Рябины (*Sorbus* L.) Западной Азии и Гималаев. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1978 // Бот. журн. Т. 66. № 10. С. 1504—1507. (Совместно с Т. В. Егоровой).

1982. Ветвление побега у представителей семейства *Amaryllidaceae* // Бот. журн. Т. 67. № 8. С. 1074—1082. (Совместно с А. В. Щепаком).

Семейство Амариллисовые (*Amaryllidaceae*) // Жизнь растений. М.: Просвещение. Т. 6. С. 104—116.

1986. Атлас по описательной морфологии высших растений. Вып. 5. Плод. Л.: Наука. 390 с. (Совместно с Ал. А. Федоровым).

1989. Два типа семенного размножения у *Amaryllidaceae* // Бот. журн. Т. 74. № 7. С. 972—977. (Совместно с А. Ф. Николаевой).

1990. Атлас по описательной морфологии высших растений. Вып. 6. Семя. Л.: Наука. 202 с.

1992. Морфолого-анатомические признаки в роде *Crinum* (*Amaryllidaceae*) и их таксономическое значение // Бот. журн. Т. 77. № 10. С. 31—38.

1994. Comparative morphological study of the structure and development the tropical *Amaryllidaceae* // XXIV Int. Horti. Congr. Kyoto, Japan, 21—27 August, 1994. Kyoto. P. 162.

1996. Морфолого-анатомические исследования представителей рода *Hymenocallis* (*Amaryllidaceae*) // Бот. журн. Т. 81. № 4. С. 78—86.

© *М. В. Баранова, Е. Н. Немирович-Данченко, О. А. Связева*

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 1 III 1996

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 002.01 : 581.526.53

Б. Б. Намзалов. Степи Южной Сибири. Новосибирск—Улан-Удэ, 1994. 309 с.

B. M. MIRKIN, M. S. SAITOV. *B. B. NAMZALOV.* STEPPES OF SOUTH SIBERIA, 1994

Книга посвящена флорогенетическому анализу горно-степной растительности, которая уникальна в силу своего ботанико-географического положения: она является как бы буфером между бореальной растительностью лесов Сибири и пустынно-степными равнинами Центральной Азии.

В основу анализа положены формационные ценофлоры, т. е. совокупности видов, которые встречены в сообществах одной формации. Б. Б. Намзалов является последователем А. А. Куминовой (отв. редактора книги) — прекрасного ботаника, посвятившей свою научную деятельность степям Сибири. Отсюда и плюсы рецензируемой книги — хорошее владение флорой, увязка выделяемых единиц с геоморфологическими, почвенными и климатическими характеристиками территории и на этой основе отход от механического выделения формаций как совокупностей сообществ с одним общим доминантом, а также и ее минусы — формации, как бы не модифицировали методики их выделения, как синтаксоны экологической классификации обладают достаточно невысокой ценностью в силу сохраняющегося даже при отходе от монодоминантного принципа перекрытия их экологических амплитуд и разного экологического объема. Опыт использования для классификации растительности Сибири метода Браун-Бланке (Житлухина, 1988; Ермаков и др., 1991; Королюк, 1993; Таран, 1995) показал его значительно бóльшую разрешающую способность и, кроме того, более информативную форму обнародования результатов, когда приводятся полные фитоценологические таблицы описаний для каждого устанавливаемого синтаксона. Аморфность формаций во многом снижает и ценность столь полезного понятия, как ценофлора (ценофлоры единиц флористической классификации обладают большей информативностью (Булохов, 1993)). Оперирование понятием флороценотип применительно к ценофлоре мало что добавляет к ее содержанию, так как об историческом родстве видов свидетельствует их экологическая общность. Это же относится и к другим единицам классификации, которую использовал Намзалов, руководствуясь эколого-генетическим подходом Л. Н. Овчинникова и Р. В. Камелина. В основу работы положены исследования автора, которые были выполнены в период 1975—1989 гг. в Туве и на Юго-Восточном Алтае.

Из главы I «Изученность степной растительности» читатель узнает, что до автора степи Сибири исследовали такие ботаники, как Г. Н. Потанина, А. В. Куминова, Г. Г. Павлова и И. М. Красноборова.

Обследованный регион (глава II «Характеристика природных условий») занимает 220 тыс. км^2, количество осадков на этой территории изменяется от 120 до 1000 мм в год.

В главе III «Пространственная структура горно-степной растительности» автор приводит текстовую характеристику основных морфоструктур и карту одного из наиболее сложных участков — Курайской впадины и ее горного окружения. На карте отражены формы денудационного и аккумулятивного рельефа. Наиболее интересной является таблица 1 «Распределение горных степей в связи с климатическими условиями», в которой показано распределение 32 формаций с тремя климатическими фациями (влажные районы с гумидной растительностью, умеренно влажные с семигумидной растительностью, недостаточно влажные с семиаридной растительностью), которые разделены на высотные пояса (в первой фации — их три, во второй — четыре, в третьей — пять).

Эту таблицу дополняют геоботанические профили, проведенные через три котловины (рис. 6), и схемы поясности (рис. 7). Рассматриваются закономерности пространственной структуры растительности на ландшафтном уровне (с приведением трех фрагментов геоботанических карт для растительности высокогорного, горно-степного поясов и предгорно-степной полосы) и на уровне микрокомбинаций. В этом случае автор приводит достаточно подробную схему с рангами — класс, подкласс, местонахождение, группа типов, типы и их варианты.

Таким образом, налицо достаточно дробная иерархическая система ценохор растительности, хотя трудно согласиться с автором в том, что заменой типологического подхода на пространственно-структурный можно повысить объяснительную функцию знания о растительности. Никакой иерархический пространственно-структурный анализ растительности невозможен без типологического. Не повышают объяснительную функцию и апелляции к системному подходу, так как исследователей, которые бы мыслили несистемно, просто не существует.

Глава IV «Ценотическая структура горно-степной растительности» представляет наибольший интерес, так как именно в ней содержится анализ формационных ценофлор, трактуемых как флороценотипы. Автор использует 1800 описаний растительности, распределенных по 32 степным ценофлорам, в составе которых отмечен 671 вид. Объем ценофлор колеблется от 65 до 235 видов, что отражает как видовое богатство сообществ, так и различный объем формации, который не удается выровнять даже с использованием этого синтаксона «в современном понимании».

Ценофлоры были вовлечены в количественный анализ с построением матрицы мер включения, что позволило устанавливать три кластера ценофлор и их «ядра» (группы близких ценофлор, организованных экологической близостью формаций) и переходные ценофлоры. Ценофлоры объединены также в тополого-сукцессионные ряды.

Автором проанализирован состав жизненных форм ценофлор, причем на этой основе построен дендрит сходства формаций. Жизненные формы подразделены на индифферентные и на диагностирующие. Выделено семь флороценотипов (лугово-степной, разнотравно-дерновиннозлаково-степной, дерновиннозлаково-типичностепной, криофитно-степной, опустыненно-степной, псаммофитно-степной, сазово-степной), отражающих по преимуществу высокопоясные, а также эдафические закономерности растительности степей. В свою очередь флороценотипы объединены в эколого-исторические ряды флороценотипов (микротермно-гемиксерофильный, субгекистотермно-эуксерофильный, микротермно-гиперксерофильный, мезотермно-гемиксерофильный).

Рецензенты полагают, что эта система в высшей степени спорная, так как прямых доказательств исторического процесса формирования современной растительности в распоряжении как самого автора, так и цитированных им сторонников флоргенетической классификации немного, а экстраполяция экологических закономерностей в филогенетические ничего не добавляет к содержанию работы. Сравнительный анализ степных флороценотипов по существу является географическим анализом экологически организованных ценофлор. Филогенетическая терминология лишь утяжеляет обзор установленных единиц — формаций и ассоциаций.

Достоинством этой главы является приведение списка основных ценозообразователей для наиболее важных ассоциаций, хотя, по нашему мнению, отсутствие четких критериев установления ассоциаций и уже упоминавшиеся минусы синтаксона «формация» снижают информативность этого наиболее привлекательного раздела монографии. К сожалению, автор не предпринял попытки сравнить созданную им синтаксономию с системой Браун-Бланке, хотя это было несложно сделать, так как для соседних районов Монголии уже составлена достаточно полная система высших единиц степной растительности (Миркин и др., 1988) и между единицами классификации Б. Б. Намзалова и синтаксонами этой системы можно увидеть немало параллелей.

Книга завершается разделом о редких степных сообществах и вопросах их охраны и заключением, в котором автор постулирует перспективность эколого-исторического подхода к классификации растительности.

Приведенные в рецензируемой монографии интересные данные об эколого-флористической структуре ценомеров и сложной иерархии пространственных ценохор пополняют наши знания о степях этого уникального региона, который на небольшом пространстве за счет явлений вертикальной поясности, различных экспозиций и геолого-геоморфологической вариации рельефа обладает поразительным флористическим разнообразием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Булохов А. Д. Фитоценология и флористика: анализ флоры в синтаксономическом пространстве // Журн. общ. биол. 1993. Т. 54. № 2. С. 201—209.

Ермаков Н. Б., Королюк А. Ю., Лащинский Н. Н. Флористическая классификация мезофильных травянистых лесов Южной Сибири. Новосибирск, 1991. 96 с.

Житлухина Т. И. Синтаксономия лесов Саяно-Шушенского биосферного заповедника // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1988. Т. 93. Вып. 3. С. 66—76.

Королюк А. Ю. Структурная организация растительного покрова и методы ее изучения (на примере Барабинской равнины): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1993. 16 с.

Миркин Б. М., Алимбекова Л. М., Кашапов Р. Ш., Онищенко Л. И. К синтаксономии степей и пустынь Монгольской Народной Республики // Биол. науки. 1988. № 7. С. 76—84.

Таран Г. С. Синтаксономия лугово-болотной растительности поймы средней Оби (в пределах Александровского района Томской области). Новосибирск, 1995. 76 с.

© *Б. М. Миркин, М. С. Саитов*

Институт биологии УрНЦ РАН
Уфа

Получено 30 I 1996

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

УДК 581.9(47+57)

О «ФЛОРЕ РОССИИ»

(письмо в редакцию «Ботанического журнала»)

V. N. TIKHOMIROV. ON THE «FLORA OF RUSSIA» (LETTER TO THE EDITORIAL BOARD OF THE BOTANICAL JOURNAL)

Успехи нашей отечественной флористики несомненны и имеют мировое значение. Создание капитальной 30-томной «Флоры СССР», причем в рекордно короткий срок (нельзя забывать, что часть работы пришлась на период Великой Отечественной войны и тяжелые послевоенные годы), с полным основанием можно считать профессиональным и гражданским подвигом ученых-ботаников. Кроме того, обобщающие флористические сводки, то более, то менее удачные, получили все союзные республики бывшего Советского Союза, кроме Российской Федерации. Наряду с более ранними работами, не устаревшими до сих пор, вроде «Флоры юго-востока европейской части СССР», осуществлены или близки к завершению крупные проекты, касающиеся территорий, не ограниченных административными рамками: «Арктическая флора СССР», «Флора северо-востока европейской части СССР», «Флора Сибири», «Сосудистые растения советского Дальнего Востока», «Флора...» и «Определитель растений советского Дальнего Востока» В. Н. Ворошилова, «Флора европейской части СССР», «Определитель растений Средней Азии» и др. Большая работа проделана в связи с подготовкой критического конспекта флоры Кавказа. Наконец, в последние десятилетия появилось много региональных флористических монографий, определителей и списков растений, посвященных отдельным областям, заповедникам, окрестностям вузовских и академических стационаров и т. д. Большое организующее значение имели сводки С. К. Черепанова (1973, 1981, 1995), попытавшегося (и с большим успехом!) обобщить данные о составе флоры Союза хотя бы в краткой конспективной форме. Масштабы всей этой работы впечатляют.

Однако время идет, наука — прежде всего таксономия и неразрывно с ней связанная номенклатура — развивается, прочно вошли в обиход новые методы исследования, обобщения и анализа научных материалов. Да и сама флора, как явление весьма динамичное, на наших глазах претерпевает глубокие изменения, прежде всего из-за исчезновения некоторых таксонов под влиянием разрушительной деятельности человека и экспансии на все континенты и во все страны иноземных адвентивных растений. Происходит всеобщая синантропизация флоры. Быстро накапливается новый флористический материал, с территории страны описываются новые таксоны, а существующие сводки катастрофически быстро стареют и нередко оказываются «отставшими от жизни» уже в момент опубликования. Поэтому появляются бесчисленные публикации типа «Дополнения к флоре...», «Новые виды для флоры...» и т. п. К сожалению, многие из таких статей печатаются в труднодоступных малотиражных местных изданиях, нередко не поступающих в центральные библиотеки, часто производящих просто удручающее впечатление своим полиграфическим качеством и в силу всех этих причин теряющихся для серьезной науки.

Сейчас очевидно, что помимо региональных программ необходимы серьезный анализ всей имеющейся флористической информации и создание принципиально новой современной обобщающей критической сводки для всей территории страны.

На последнем съезде ВБО в Алма-Ате в 1987 г. нами был предложен набросок проекта создания новой «Флоры СССР». Но сейчас Советского Союза как государства уже не существует. Поэтому вполне естественно, что мысли многих ботаников обращались к идее «Флоры России», которой, как уже сказано, до сих пор не было. «Flora rossica» К. Ф. Ледебура охватывала территорию Российской империи, включая Малороссию, Белую Россию и многие другие районы, находящиеся в пределах бывшего СССР, и даже «Русскую Америку».

Эта идея послужила в 1993 г. предметом обсуждения в Сент-Луисе (США) между акад. А. Л. Тахтаджяном, акад. П. Рейвном, Р. В. Камелиным и В. Н. Тихомировым. В ходе дискуссии Камелин выдвинул иной, весьма заманчивый и логичный проект. Россия в ее современных государственных границах — с ботанико-географической точки зрения — образование достаточно искусственное. Не целесообразнее ли охватить более обширную территорию, включая весь бывший СССР, а также, скажем, Турецкую Армению, Монголию и некоторые другие приграничные районы? Идея представляется очень перспективной. При том, что существует и выходит уже вторым изданием «Flora Europaea», интенсивно идет работа над «Флорой Северной Америки», «Флорой Китая», опубликована «Flora of Turkey», практически заканчивается «Flora Iranica», создание задуманной сводки позволило бы вместе с указанными работами охватить всю Палеарктику, что, конечно, было бы крайне важно.

В конечном счете эта идея была принята, обсуждены возможности ее реализации и намечены примерные сроки. Дабы исключить какие-либо политические мотивы и амбиции, проект было решено назвать «Флорой северо-восточной Евразии». Был оговорен также состав первичной редакционной коллегии с участием российских и зарубежных специалистов. Американская сторона ждет от нас (если еще ждет!) каких-то реальных шагов, направленных на реализацию проекта, однако ни одного такого шага не сделано, что трудно объяснить. Следовало бы (и мы обязались это сделать) дать хотя бы краткую информацию в «Ботаническом журнале» для обсуждения проекта широким кругом коллег.

Далее уклоняться от обсуждения, принятия окончательного решения, рабочего плана и возможного состава исполнителей уже нельзя. Поэтому я считаю себя обязанным в порядке информации и дискуссии высказать свою точку зрения.

Полагаю, что «Флору северо-восточной Евразии» в задуманном широком объеме нам сейчас не осилить. Причины понятны — это прежде всего разрушение или нарушение традиционных связей между бывшими союзными республиками, связей политических, идеологических, экономических, транспортных и пр. Монографам из Санкт-Петербурга, Москвы, Новосибирска будет очень трудно работать в гербариях Душанбе, Ташкента, Баку или даже Киева. Командировки требуют больших денежных затрат, которые трудно покрыть за счет госбюджета, грантов или спонсорской помощи. Еще сложнее наладить контакты с дальним зарубежьем. К тому же нет никакой уверенности в том, что ботаники новых суверенных государств будут столь же радушно и охотно, как и в прошлые годы, встречать российских коллег и делиться с ними своими материалами, а не «приберегать» их для собственной обработки и опубликования. Не менее сложен обмен гербарным материалом и литературой по почте не только вследствие неимоверной дороговизны, но и из-за ненадежности работы всей системы связи, когда уникальные коллекции или книги могут быть просто утеряны, украдены или выброшены на свалку.

Еще одно обстоятельство — кадры. Очевидно, мы можем ориентироваться в основном на российских специалистов, но их мало для такой грандиозной работы. Поколение создателей «Флоры СССР» уже почти целиком ушло из жизни. В большинстве своем это были систематики-монографы, которые выросли и созрели именно в процессе работы над этим изданием. Полноценной замены им в большинстве случаев в России нет. Многие таксоны, важные и большие по объему, «не обеспечены» специалистами. Среди ботанической молодежи, к сожалению, мало людей, склонных к коллективной работе, большинство озабочено разработкой собственных индивидуальных тем, подготовкой диссертаций, заработком, и винить их в этом, конечно, нельзя — таковы реалии современной жизни. А некоторые «заболели» компьютерами, составлением разнообразных «баз данных» и все дальше отходят от непосредственной исследовательской работы в поле и на основе гербарного материала. Анализ показывает, что охватить наличными силами систематиков в полном объеме таксоны, наибольшее разнообразие которых представлено в Средней Азии и Закавказье, с учетом упомянутых трудностей просто невозможно.

Есть и другие обстоятельства, заставляющие нас обратиться к первоначальной идее «Флоры России» — именно России в современных государственных границах. Осуществить такой «суженный» проект тоже крайне нелегко, но все-таки эта задача представляется более реальной. Если согласиться с этим, то что следует делать в первую очередь?

1. Очевидно, что основная тяжесть работы ляжет на Ботанический институт им. В. Л. Комарова (БИН) РАН — самое мощное ботаническое учреждение страны, располагающее основными коллекциями и подбором наиболее подготовленных кадров. Конечно, БИН должен стать и основным координирующим работу центром. Но вместе с тем было бы неправильно рассматривать «Флору России» просто как институтскую тему; с самого начала нужно подчеркнуть ее открытость и вневедомственный или, точнее, надведомственный характер. Непосредственная подготовка сводки может быть начата, скорее всего, сразу после завершения «Флоры европейской части СССР».

2. Необходимо срочно собрать совещание ведущих систематиков и флористов с целью разработки проекта будущего издания, оценки сил и формулировки задач по целенаправленной подготовке кадров. Подготовленный ими проект надлежит безотлагательно опубликовать для более широкого обсуждения и корректировки.

3. Крайне важно согласовать принципиальные позиции в отношении трактовки объема таксонов, прежде всего вида, чтобы избежать того разнобоя, который характерен для «Флоры СССР». Разумеется, планируемая сводка должна иметь критический характер, но существуют пути и способы, позволяющие совместить ее академическую фундаментальность с интересами пользователей. Равным образом требуют обсуждения такие вопросы, как особенности трактовки апомиктических групп, принципы включения культивируемых и заносных растений и т. д.

4. Одним из труднейших вопросов окажется районирование территории специально для нужд данного издания. Имея некоторые конкретные соображения, выскажем пока только два из них. Во-первых, районы «Флоры России» не должны быть очень дробными. Во-вторых, их следует по возможности (но не более того!) совместить со схемами, принятыми во «Флоре СССР», «Flora Europaea» и других изданиях, охватывающих обширные территории. Для более детального знакомства с распространением таксонов специалисты могут обращаться к региональным сводкам.

5. Убежден, что морфологические описания видов должны быть краткими, содержать наиболее важные признаки, уточняющие характеристики таксонов и отличия их друг от друга. Во «Флоре СССР», особенно в последних ее томах, описания чрезмерно пространны, несут много избыточной и неточной информации. По-видимому, вполне достаточны характеристики в объеме, лишь несколько большем, чем во «Flora Europaea». В то же время следует проявить особое внимание к содержанию ключей для определения с целью охвата большего числа диагностических признаков, сделать ключи пригодными для использования всеми ботаниками, а не только самими монографами.

6. В организационном отношении чрезвычайно полезно было бы использовать систему региональных консультантов — специалистов по флоре своих регионов и областей, когда рукопись каждой подготовленной монографом обработки рода или какой-то другой группы (чем меньше, тем лучше) размножается, рассылается консультантам для внесения дополнений и поправок, если они есть, возвращается в редколлегию и снова передается автору обработки. В случае необходимости можно запросить у консультантов гербарий или литературу, подтверждающие их точку зрения. Такая система, принятая во «Flora Europaea» и «Atlas Florae Europaeae»,

весьма эффективна, позволяет существенно уточнить детали распространения таксонов, степень редкости и другие особенности видов, учесть важнейшие гербарные фонды и малодоступную литературу. Перечень региональных консультантов должен быть рассмотрен очень тщательно.

7. Флора России не должна быть перегружена материалами, отношения к флористике не имеющими, но, пожалуй, следует уделить особое внимание таксонам, нуждающимся в специальной охране, ни в коем случае не повторяя, разумеется, содержание Красной книги.

Впрочем, высказывая все эти соображения, мы по существу уже начинаем обсуждение. Главное сейчас, повторим, — проведение серии быстрых организационных мероприятий, направленных на выполнение проекта «Флоры России». Сегодня нет необходимости дискутировать по поводу возможности издания этой сводки. Важно начать работу, иметь серию готовых обработок, а к тому времени, надо надеяться, ситуация в издательском деле изменится к лучшему. Вероятно, следует обсудить перспективы издания «Флоры России» параллельно на русском и английском языках, но это, конечно, будет возможно только при согласии и активном содействии зарубежных партнеров.

Убежден, что не следует ставить подготовку «Флоры России» в зависимость от целевого финансирования. Ждать, что кто-то субсидирует весь проект, нереально, но получение грантов для выполнения разделов темы вполне возможно. Однако начинать надо с включения работы в план основных научных исследований института (вуза) и не забывать о том, что именно за выполнение плановых тем сотрудники получают заработную плату.

© Вице-президент РБО *В. Н. Тихомиров*

Получено 5 VI 1996

Редколлегия Ботанического журнала считает чрезвычайно своевременным рассмотрение как практических, так и теоретических аспектов организации «Флоры России» и приглашает ботаников обсудить возможности осуществления этого проекта.

CONTENTS

(BOTANICAL JOURNAL. 1996. Vol. 81. N 10)

Page

COMMUNICATIONS 1

Okolodkov Yu. B. Net phytoplankton from the Barents Sea and Svalbard waters (collected on the cruise of the research vessel «Geolog Fersman», in July—September 1992), with emphasis on the *Ceratium* species as indicators of the Atlantic waters 1
Temniskova-Topalova D., Kostadinov I. K. *Silicoflagellatophyceae* and *Ebriidae* (*Algae*) from surface-bottomed sediments of the Bulgarian Black Sea shelf 9
Perestenko L. P. Littoral phytocoenoses of the Eastern Kamchatka 16
Imkhanitskaya N. N. Type specimens of *Myrsinaceae* in the Herbarium of Komarov Botanical Institute (St. Petersburg, LE). 5. Neotropical taxa of the genera *Geissanthus—Weigeltia* 22
Ershov I. Yu. Syntaxonomic variety of aquatic vegetation lakes of Valday Hills 32
Shushpannikova G. S. The characteristic features of willow communities of the Pechora River 37
Kryshen A. M. Phythocoenotic features of *Spergula arvensis* (*Caryophyllaceae*) 45
Plieva T. V. On the flora of the Ilirney Mountains (West Chukotka) 53
Antipina G. S., Toivonen I. M., Markovskaja E. F., Maksimova E. V., Eremeeva V. V. Flora of vascular plants of Petrozavodsk 63

SYSTEMATIC REVIEWS AND NEW TAXA 69

Genkal S. I., Kharitonov V. G. *Cyclotella arctica* (*Bacillariophyta*), a new species from the Elghyghytghyn Lake (Chukchi Peninsula) 69
Averyanov L. V. New species of orchids (*Orchidaceae*) from Vietnam 73
Novoselova M. S. Synopsis of the family *Geraniaceae* in Central Asia 83
Kuzmina M. L. The synopsis of species of the families *Caprifoliaceae, Viburnaceae, Sambucaceae* and *Adoxaceae* of the Caucasian flora 92
Phan Ke Loc. *Callerya* (*Leguminosae-Papilionoideae-Millettieae*) in the flora of Vietnam, Cambodia and Laos 95
Kuvaev V. B., Vasilez V. N., Krasnov E. A., Berezovskaya T. P. To diagnostics and chemosystematics of intrageneric taxa of *Empetrum* (*Empetraceae*) 104

FLORISTIC FINDINGS 116

Amirkhanov A. M., Georgiev A. V., Komzha A. L. New records of the *Cyperaceae* species in the Caucasus 116
Tschubar E. A. A supplement to the flora of islands of the Far East Marine Reserve 117

HISTORY OF SCIENCE 120

Semikhatova O. A. On the scientific school of O. V. Zalensky 120

ANNIVERSARIES AND MEMORIAL DATES 130

Baranova M. V., Nemirovich-Danchenko E. N., Svyazeva O. A. Zinaida Trofimovna Artyushenko (on the occasion of her 80th birthday) 130

CRITICS AND BIBLIOGRAPHY 137

Mirkin B. M., Saitov M. S. *B. B. Namzalov.* Steppes of South Siberia, 1994 137

LETTERS TO THE EDITORIAL BOARD 140

Tikhomirov V. N. On the «Flora of Russia» (Letter to the Editorial Board of the Botanical Journal) 140

К ст. Темнисковой-Топаловой, с. 11

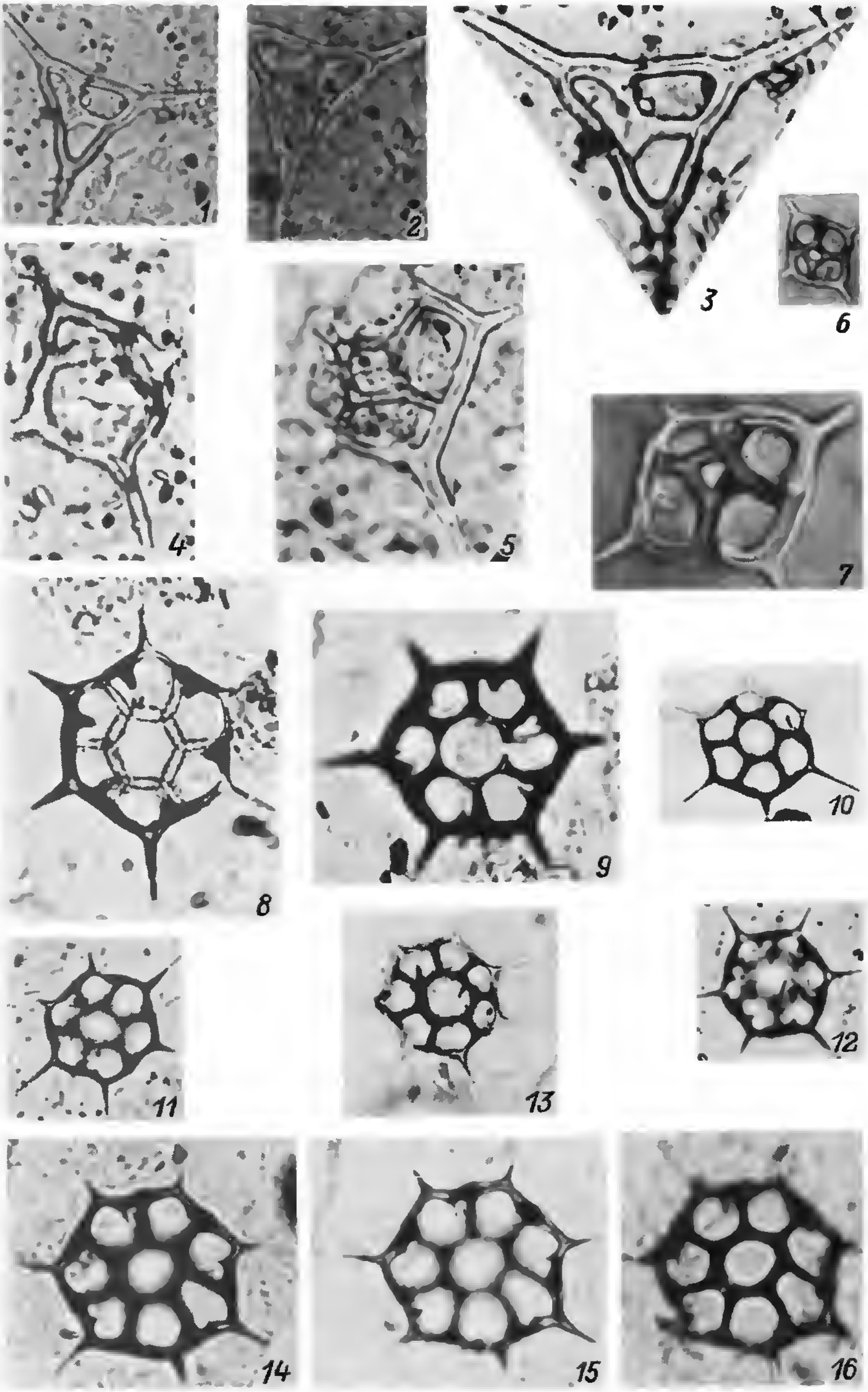


Таблица I.

1—3 — Dictyocha triacantha, 4 — D. fibula var. *fibula, 5—7 — Distephanopsis crux, 8—12 — Distephanus speculum* var. *speculum, 13—16 — D. speculum* var. *septenarius.*

К с. 12

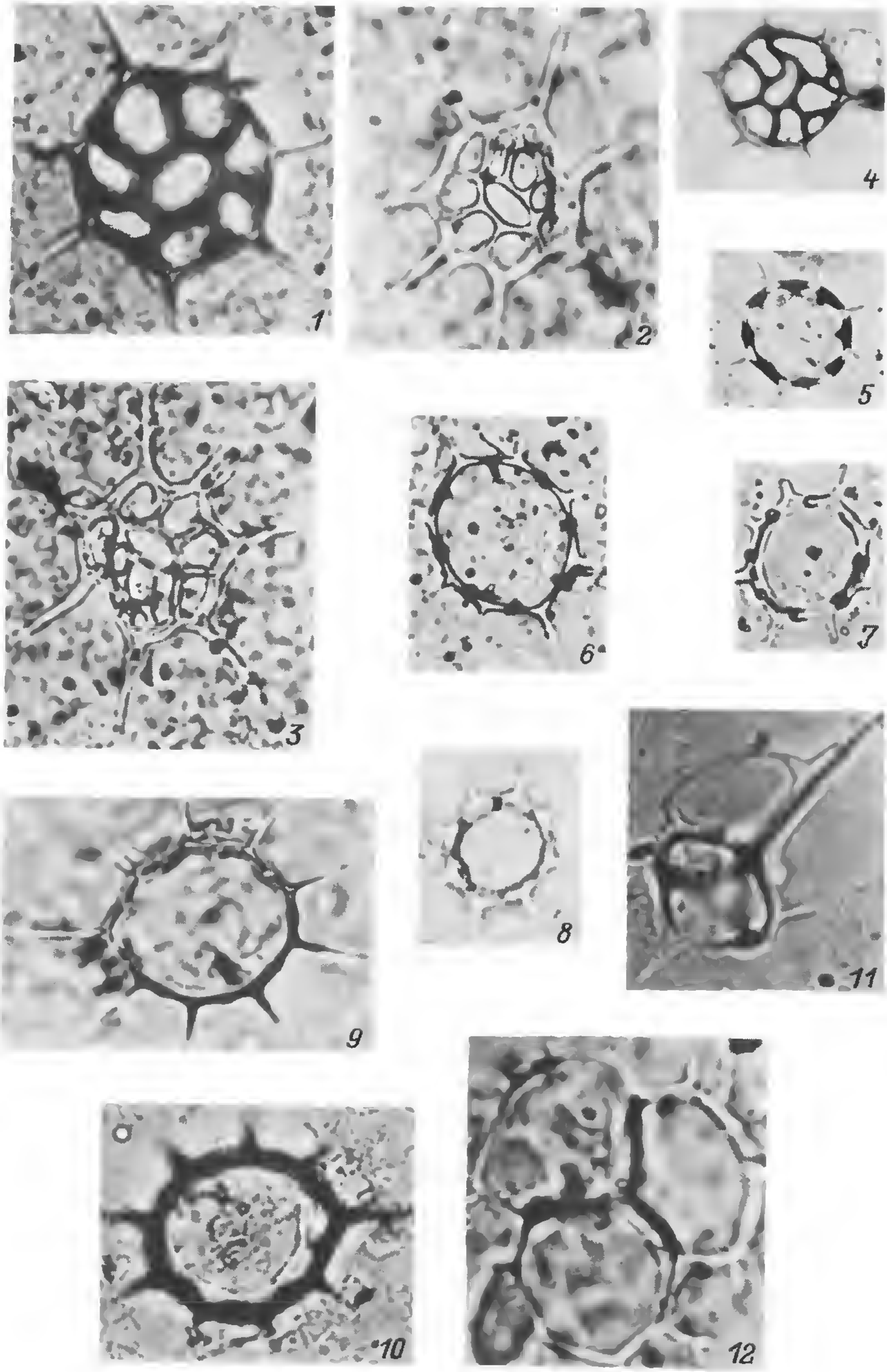


Таблица II.

1 — *Distephanus speculum* var. *septenarius*, *2—3* — *D. speculum* var. *cannopiloides*, *4* — *D. speculum* (переходная форма к *D. speculum* var. *cannopiloides*), *5—8* — *D. octonarius* var. *octonarius*, *9—10* — *D. octonarius* var. *polyactis*, *11* — *Hermesinum adriaticum*, *12* — *Ebria tripartita*.

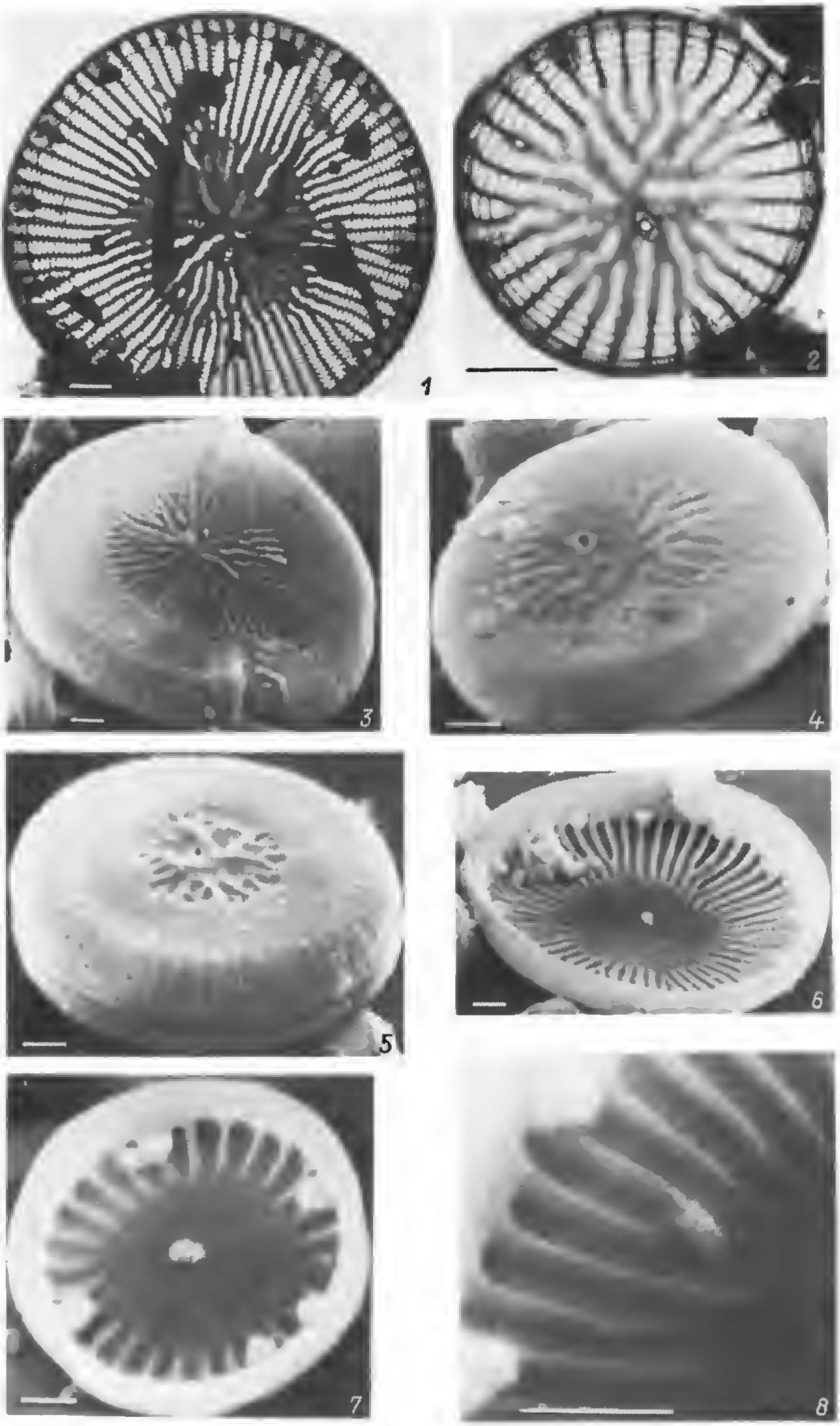


Таблица I. *Cyclotella arctica*.

1, 2 — створки: *3—5* — внешняя поверхность створок; *6, 7* — внутренняя поверхность створок; *8* — строение альвеол краевых выростов с опорами и двугубого выроста. *1, 2* — ТЭМ; *3—8* — СЭМ. Масштабная линейка — 1 мкм.

К с. 71

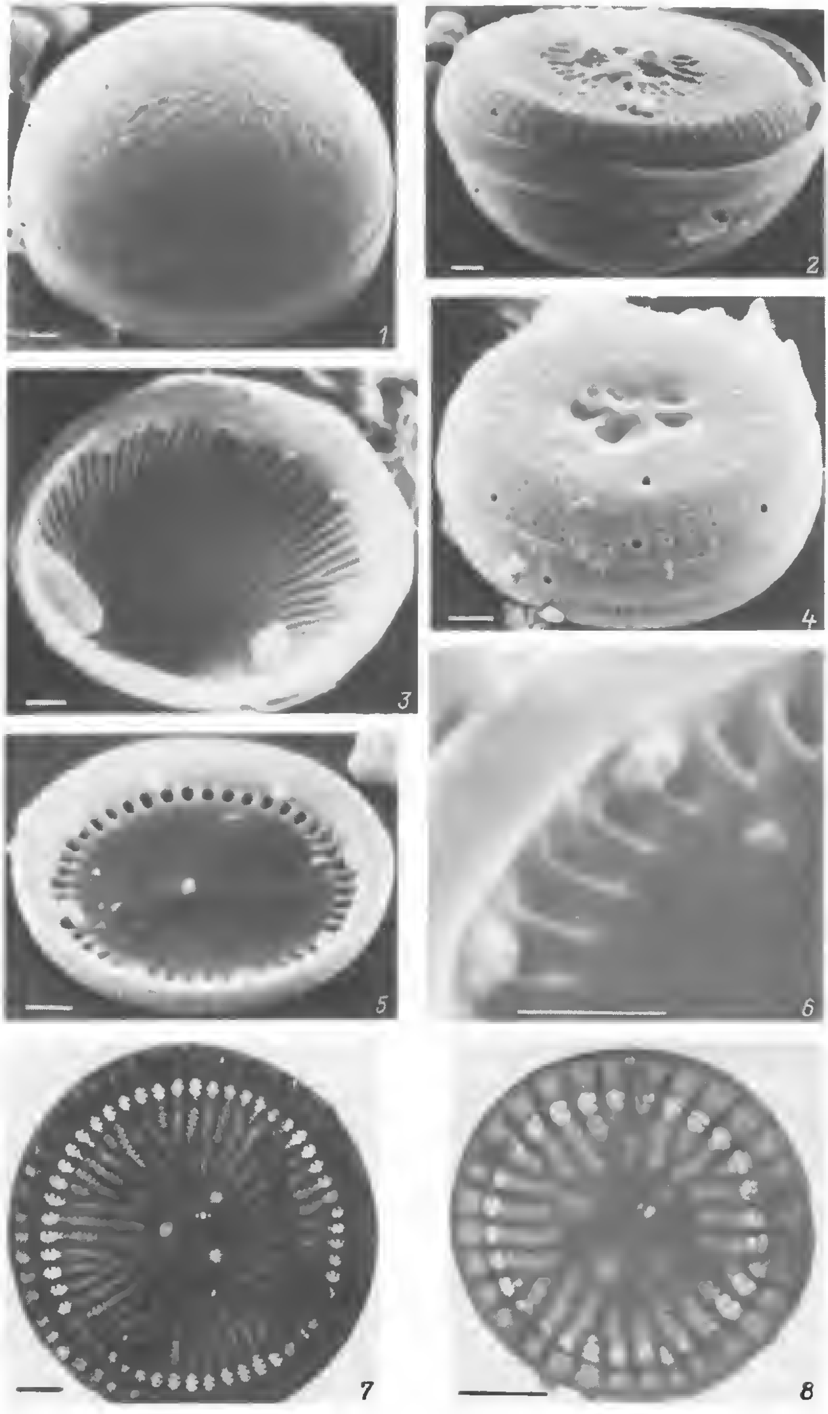


Таблица II. *Cyclotella arctica* (*1—3*) и *C. ocellata* (*4—8*).

1, 2 — внешняя поверхность ауксоспор; *3* — внутренняя поверхность ауксоспоры; *4* — внешняя поверхность панциря; *5* — внутренняя поверхность створки; *6* — строение альвеол, краевых выростов с опорами и двугубого выроста; *7, 8* — створки. *1—6* — СЭМ; *7, 8* — ТЭМ. Масштабная линейка — 1 мкм.

СОДЕРЖАНИЕ

(БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 1996. Т. 81. № 10) Стр.

СООБЩЕНИЯ 1

Околодков Ю. Б. Сетной фитопланктон Баренцева моря и вод Шпицбергена (по сборам экспедиции на научно-исследовательском судне «Геолог Ферсман» в июле—сентябре 1992 г.) и виды рода *Ceratium* как индикаторы атлантических вод 1

Темнискова-Топалова Д., Костадинов И. К. *Silicoflagellatophyceae* и *Ebriidae* (*Algae*) из поверхностных осадков болгарского шельфа Черного моря 9

Перестенко Л. П. Фитоценозы литорали восточной Камчатки 16

Имханицкая Н. Н. Типовые образцы мирсиновых (*Myrsinaceae*) в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (Санкт-Петербург, LE). 5. Неотропические таксоны родов *Geissanthus—Weigeltia* 22

Ершов И. Ю. Синтаксономическое разнообразие водной растительности озер Валдайской возвышенности 32

Шушпанникова Г. С. Характеристика сообществ ивняков реки Печоры 37

Крышень А. М. Фитоценотические особенности *Spergula arvensis* (*Caryophyllaceae*) . 45

Плиева Т. В. К флоре Илирнейского кряжа (Западная Чукотка) 53

Антипина Г. С., Тойвонеи И. М., Марковская Е. Ф., Максимова Е. В., Еремеева В. В. Флора сосудистых растений города Петрозаводска 63

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ 69

Генкал С. И., Харитонов В. Г. *Cyclotella arctica* (*Bacillariophyta*) — новый вид из озера Эльгыгытгын (Чукотский полуостров) 69

Аверьяноа Л. В. Новые виды орхидных (*Orchidaceae*) из Вьетнама 73

Новоселова М. С. Обзор семейства *Geraniaceae* Центральной Азии 83

Кузьмина М. Л. Конспект видов семейств *Caprifoliaceae, Viburnaceae, Sambucaceae* и *Adoxaceae* флоры Кавказа 92

Фан Ке Лок. Род *Callerya* (*Leguminosae-Papilionoideae-Millettieae*) во флоре Вьетнама, Камбоджи и Лаоса 95

Куваев В. Б., Василец В. Н., Краснов Е. А., Березовская Т. П. К диагностике и хемосистематике внутриродовых таксонов *Empetrum* (*Empetraceae*) 104

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ 116

Амирханов А. М., Георгиев А. В., Комжа А. Л. Новые находки видов семейства *Cyperaceae* на Кавказе 116

Чубарь Е. А. Дополнение к флоре островов Дальневосточного морского заповедника . 117

ИСТОРИЯ НАУКИ 120

Семихатова О. В. О научной школе О. В. Заленского 120

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ 130

Баранова М. В., Немирович-Данчеико Е. Н., Связева О. А. Зинаида Трофимовна Артюшенко (к 80-летию со дня рождения) 130

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 137

Миркин Б. М., Саитов М. С. *Б. Б. Намзалов.* Степи Южной Сибири. Новосибирск—Улан-Удэ, 1994 137

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ 140

Тихомиров В. Н. О «Флоре России» (письмо в редакцию «Ботанического журнала») . 140